This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

BOSTON
MEDICAL LIBRARY
8 THE FENWAY

1st 2 issues
dupl of [illegible]

Verhandlungen der
Physicalische-
Medicinischen
Societät zur
Erlangen
1867-[illegible]
VII-2
10/[illegible]

[illegible]

Sitzungsberichte
Heft 3, 1870—

Verhandlungen

der

physicalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.

1. Heft.

Mai 1865 bis Mai 1867.

Erlangen, 1867.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

TON MEDIC
JAN 4 1
LIBRARY

JAN - 4 1919
M.C.

Die physikalisch-medicinische Societät hat beschlossen, die seit längerer Zeit unterbrochenen Mittheilungen über ihre Thätigkeit wieder aufzunehmen und ihre Verhandlungen in von Zeit zu Zeit auszugebenden zwanglosen Heften zu veröffentlichen. Zum Beginne dieser Mittheilungen erstatten wir im Folgenden einen Bericht über den Stand und die Verhandlungen der Societät in den letztverflossenen beiden Gesellschaftsjahren.

I. Geschäftliche Mittheilungen.

Die Societät besteht derzeit (Anfang Mai 1867) aus 28 ordentlichen Mitgliedern und 1 ausserordentlichem Mitglied. Es sind diess die Herren:

Ast, Franz Dr., Assistenzarzt.
Baur, Albert Dr., Privatdocent.
Beck, Franz Dr., Assistenzarzt.
Beetz, Wilhelm, Professsor Dr.
Böttiger, Aug., Apothekenbesitzer.
Dorsch, Gustav, Dr. med.
Eireiner, Aug., Apotheker.
Gerlach, Joseph Dr., Professor.
von Gorup-Besanez, Dr., Professor.
Hagen, Fr. Wilh. Dr., Professor.
Herz, Jacob Dr., Professor.
Hetzel, Wilhelm, Dr. med.
Immermann, Hermann, Dr. med., Privatdocent.
Leupoldt, Joh. Mich. Dr., Professor.
Maurer, Aug., Dr. med.
Pfaff, Friedr. Dr., Professor.

Pfaff, Hans Dr., Privatdocent.
Reinsch, Hugo Dr., Rector.
Rosenhauer, Wilh. Gottl. Dr., Professor.
Rosshirt, Eugen Dr., Professor.
Schnizlein, Adalb. Dr., Professor.
von Staudt, Carl Georg Christ. Dr., Professor.
Trott, Friedr. Wilh. Heinr. Dr., Professor.
Will, Friedr. Dr., Professor.
Wintrich Anton Dr., Professor.
Wollner, Georg, Dr. med., k. Bezirksarzt.
Zenker, Friedr. Alb. Dr., Professor.
Ziemssen. Hugo Dr., Professor.
Zöller, Rud. Phil. Dr., Professor.

Neu beigetreten sind der Societät in den genannten zwei Jahren die Herren:

Dr. Ast, Dr. Immermann als ordentliche,
Dr. Ferber, Dr. Beck als ausserordentliche Mitglieder.

Ausgetreten sind in Folge Weggzugs von Erlangen die Herren:

Dr. Ferber, Prof. Thiersch, Apoth. Grote.

Zu correspondirenden Mitgliedern wurden ernannt 1865—66:

Dr. G. Schweinfurth, Privatgelehrter in Berlin.
W. Suringar, Prof. der Botanik in Leyden.
L. Piré, Prof. am Athenäum in Brüssel,
Dr. G. Duchenne de Boulogne in Paris.
Dr. Davaine in Paris.

1866—1867.

Dr. Felix v. Niemeyer, Prof. der Medicin in Tübingen,
Dr. Carl Liebermeister, Prof. der Medicin in Basel.
Dr. Hugo Rühle, Prof. der Medicin in Bonn.
Dr. Balthasar Foster, Prof. in Birmingham.

Beamte der Societät:

Mai 1865 bis Mai 1866.

Director: Zenker.
Vicedirector: Schnizlein.
Secretär I: Hagen.
Secretär II: } Rosenhauer.
Kassirer: }

Mai 1866 bis Mai 1867.

Director: Zenker.
Vicedirector: Schnizlein.
Secretär I: Baur.
Secretär II: Dorsch.
Kassirer: Böttiger.

Für das Jahr 1867—68 ist das Directorium in folgender Weise zusammengesetzt:

Director: Schnizlein.
Vicedirector: Ziemssen.
Secretär I: Immermann.
Secretär II: Dorsch.
Kassirer: Böttiger.

Verzeichniss der vom Mai 1865 bis Mai 1867 an die Societät eingegangenen Druckschriften.

Vivenot, Ueber die Zunahme der Lungencapacität. Berlin 1865.

— — Ueber den Einfluss des verstärkten und verminderten Luftdrucks. Wien 1865.

Goeschen, Vichy. Berlin 1865.

Kronser, Grundzüge der Heilwirkungen u. s. w. v. Karlsbad. Wien 1864. 2 Exemplare.

Clausius, Ueber verschiedene etc. Formen der Hauptgleichungen der mechan. Wärmetheorie. Separatabdruck, 1865.

Niemeyer, P., die habituelle Scoliose. Wien 1865.

— — Beitrag zur mechanischen Behandlung der Scoliose.

Verhandlungen des naturhist.-medic. Vereins zu Heidelberg. 3. Band 1865. 4. Bd. I. II.

Würzburger medicin. Zeitschrift. Würzburg. VI. Bd. 1 — 6. Heft. VII. Bd. 1. 2. Heft.

Sesion pública del Instituto médico Valenciano. Valencia. 1865. in duplo.

Estatutos de la sociedad Anthropolôgica Española. Madrid, 1865.

Boletin del Instituto méd. Valenciano. April 1865 bis Oct. 1866.

Schlagintweit, Herm. v., Meteorologische Resultate aus Indien und Hochasien. München, 1865.

— — Latitudes, Longitudes and Magnetic Elements, determ. in India and High Asia.

Nachrichten über Leben und Schriften des C. E. v. Baer. Pétersburg, 1865.

Bulletins de l'académie royale des sciences etc. de Belgique. Bruxelles, (33, 34) 1864. 1865.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Moscou, I—IV. 1865. II. III. IV. 1866. I. II.

Mémoires de l'académie impériale de Lyon, Classe des sciences. XIII. 1863. XIV. 1864. Classe des lettres XI. 1862 — 63 XII. 1864—65.

Annales des sciences physiques et natur. d'agriculture de Lyon. 1863. T. VII.

Das fünfzigjährige Doctorjubiläum des C. E. von Baer. Petersburg, 1865.

Annuaire de l'académie royale des sciences etc. de Belgique 1865. Bruxelles. 1865.

Magazin f. d. gesammte Thierheilkunde von Gurlt und Hertwig. XXX. 2 XXXI. 3. 4. XXXII. 2. 3. XXXIII. 1.

Michetti, per le solenni etc. de Dom. Meli. Pesaro, 1865.

Davaine, Recherches sur la génération des huitres. Paris 1853.

— — — — l'anguillule du blé niellé. Paris 1857.

— — — — — du vinaigre. 1865.

— — — — les infusoires du sang etc. 1863.

— — — — la nature etc. de la pustule mal. 1865.

— — — — les vibrioniens. 1864.

— — nouvelles rech. sur la nature de la maladie charb. 1864.

— — — — — les infusoires du sang etc. 1863.

— — Recherches sur les hydatides. 1855.

— — — — le frémissement hydatique. 1862.

— — Mélanges helminthologiques. Paris, 1863.

— — De l'action du coenure sur le cerveau. 1848.

— — De la paralysie etc. des deux nerfs etc. 1852.

— — Notice sur les travaux etc. Paris.

— — Mémoire sur les anomalies de l'oeuf. Paris, 1861.

Oestreich. Vierteljahresschrift für Veterinärkunde XXIII. 1. 2., XXIV. 1. 2. XXV. 2 XXVI. 1. 2.

Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens in Frankfurt a. M. V, VI. VII.

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift VI. 1—3.

Berichte über die Verhandl. der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math. phys. Cl. 1864. 1865. 1866.

Krause, Beiträge zur Neurologie. Leipzig 1865.

Transactions of the botanical society. Edinburgh 1865. 1866.

Correspondenzblatt des zool. min. Vereins zu Regensburg 1865. 1866.

Vivenot, über die Veränderung des arteriellen Stromgebietes. 1866.

Eichler, über den Blüthenbau der Fumariaceen. Regensb. 1865.

Wochenschrift für Thierheilkunde u. Viehzucht, herausg. v. Adam u. Probstmayr 1864. 1866. 1867. 1—17.

Lucae, die Hand und der Fuss. Frankfurt. 1866.

Müller, the Plants to the Colony of Victoria. Melbourne. 1864—65.

Würzburger medicin. Zeitschrift VI. 6. VII. 1. 2. 3.

Meteorologische Beobachtungen auf Christiania. Observat. 1. Letzte Lieferung. 1837—63.

Meteorologiske Jagttagelser. 1864.

Generalalberetning fra Gaustad Sindssygealsyl. 1856. 1861—64 incl.

Norges officielle Statistik. 1864. C. Nr. 4 u. Nr. 5.

Chrestien, Vigarous un des ancêtres de l'ostéoplastie chirurgicale Montpellier 1866.

Medicinische Jahrbücher für das Herzogthum Nassau 1866. 22. u. 23. Heft.

Batka, Monographie der Cassien Gruppe Senna. Prag 1866.

Ullersperger, Memoria sobre un programa de patologia general. Madrid 1866.

Fresenius, Analyse der Trinkquelle zu Driburg 1866.

— — Analyse der Quellen zu Pyrmont 1865.

Annales del museo publico de Buenos Ayres. Erste Lieferung.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallenschen naturw. Gesellschaft 1863—64. 1864—65. 1865—66.

Der zoologische Garten, herausg. v. Noll. 1866. VII. I. Januar.

v. Vivenot, Beiträge zur Kenntniss der klimatischen Evaporationskraft.

Phöbus, zur Fusskultur bei den Soldaten. Sep. Abdr.

Jahresbericht des physikal. Vereins zu Frankfurt a. M. für 1864—65.

Clausius, Die Potentialfunction und das Potential. Leipz. 1867.

Pacini, Sulla causa specifica del colera asiatico. Firenze 1865.

Suringar, De Sarcine. Leeuwarden 1865.

— — La sarcine le l'estomac. Extr., 1866.

— — Ein Wort über den Zellenbau von Sarcina. Sep. Abdr.

Pacini, Della natura del colera asiatico. Firenze 1866.

Kirschleger, Annales de l'association philomatique vogéso-rhénane 5e Livraison. Strasbourg 1866.

Medicinische Neuigkeiten. 11. Jahrg. 1861. Nr. 38. 39. 46. 47. 48. 49. 12. Jahrg. 1862. Nr. 14.

Schnizlein, Auswahl von fremden Pflanzen u. s. w. Sep.-Abdr. Erlangen 1865.

— — Vegetationsverhältnisse des Keuper- und bunten Sandsteins, sowie des Muschelkalks in Franken. Sep.-Abdr. München 1865.

zur Nedden's Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde. Wien 1867. VII. Jahrg. I. Heft.

Heider's Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. Wien 1866. VI. Jahrg. IV. Heft.

Annales de la société Linnéenne de Lyon. Nouv. Ser. T. 11. 12. 13. 1865. 1866.

v. Kubinyi, Dr. Christian Andreas Zipser. Pest. 1866. in duplo deutsch und ungarisch.

Herzog, Ueber die pathologische Wirkung der vermehrten Kohlensäure im Blut. Sep.-Abdr. Pest. 1867.

Desmartis, De l'hypnotisme. Bordeaux 1860.

— — Logements des classes pauvres. Bordeaux 1860.

Desmartis et Bouché de Vitray, Traitement du Croup. Paris. 1860.

Für alle diese Zusendungen sprechen wir den Gebern hiermit unseren besten Dank aus.

Correspondenzen und Sendungen bitten wir an unseren ersten Secretär, d. Z. Dr. Immermann, zu richten.

II. Bericht über die Sitzungen der Societät.

Die Societät hat in dem letztverflossenen zweijährigen Zeitraum 15 Sitzungen gehalten, welche, mit Ausnahme von einer, (am 8. Mai 1865), die bloss geschäftlichen Mittheilungen gewidmet war, ausschliesslich oder doch grösstentheils durch wissenschaftliche Vorträge und Demonstrationen und die sich daran knüpfenden Debatten ausgefüllt waren. Im Folgenden theilen wir den Hauptinhalt der gehaltenen Vorträge theils nach den von den Vortragenden selbst zu Protokoll eingereichten Niederschriften, theils, insoweit solche nicht vorliegen, nach den in den Sitzungen aufgenommenen kurzen Protokollen mit:

Sitzung vom 27. Juni 1865.

Herr Dr. **Baur**

legt ein Exemplar einer menschlichen Doppelmissbildung vor, welches vergangenen Winter der hiesigen anatomischen Sammlung zugegangen ist und knüpft daran einige Bemerkungen über die Eigenthümlichkeit der Missgeburt und über die Doppelmissbildungen im allgemeinen, welche durch vorgelegte Zeichnungen erläutert werden.

Die Missgeburt kam zur Welt in Bruck bei Bodenwehr in der Oberpfalz und wurde von Herrn Dr. Schramm in Niedernau dem Herrn Prof. Herz überschickt, welcher sie der anatomischen Sammlung überlassen hat. Sie besteht in zwei mit Brust und Unterleib verwachsenen Mädchen, eine Form, welche man Thoracopagus oder Thoracodidymus nennt. Die beiden verwachsenen Individuen sind gleich gross, sehen mit den Gesichtern gegen einander und kehren sich genau

die vordere Fläche ihres Körpers zu. Die obern Extremitäten nehmen (wie die unteren) an der Verschmelzung keinen Theil, sind jederseits doppelt (Thoracopagus tetrabrachius). Ausser der Verwachsung zeigt eines der beiden Individuen eine Lippen- und Kieferspalte und am gemeinschaftlichen Nabel findet sich eine unvollständige Bildung der Bauchwand (ein grosser Nabelbruch.)

An dem von der Missgeburt angefertigten Präparat ist Brust und Bauchhöhle geöffnet, so dass man das Verhalten der inneren Theile sehen kann. An der Leibeswand erstreckt sich, wie man schon äusserlich sieht, die Verschmelzung von dem einfachen beiden Individuen gemeinschaftlichen Nabel bis zur Herzgrube. Dem entsprechend hat die Missgeburt nur eine einzige Brusthöhle und eine einzige Bauchhöhle, welche durch Zusammenfliessen der Brust- und Bauchhöhle beider Individuen entstanden ist. Ebenso ist das die beiden Höhlen trennende Zwerchfell einfach, nur mit doppelten Oeffnungen versehen. Am Skelet erstreckt sich, wie man ebenfalls an dem Präparat sehen kann, die Verschmelzung auf das Sternum und einen kleinen Theil der Rippen. Jedes Individuum hat sein besonderes Brustbein. Die beiden Sterna hängen aber mit ihren unteren Enden den Processus xyphoidei (Xyphopagus) zusammen. Ausserdem nehmen noch die sternalen Enden der 7—10. Rippenknorpel an der Verwachsung Antheil. Von den Eingeweiden betheiligen sich, wie es bei solchen Doppelmissbildungen Regel ist an der Verschmelzung das Herz, die Leber, der Darm, während die übrigen Eingeweide z. B. Lungen mit Luftröhre und in der Bauchhöhle der Urogenitalapparat für jedes Individuum vollständig und besonders vorhanden sind. Am interessantesten ist das Verhalten der Herzen. Die Herzen der beiden Individuen sind in ein einziges Organ, ein Doppelherz, zusammengeflossen, das in der Mitte liegt und eine nahezu symmetrische Gestalt hat. An diesem beiden Individuen gemeinschaftlichen Doppelherz sind die grossen Gefässe vollständig doppelt, also für jedes Individuum besonders vorhanden. Nur bei anderen Doppelmissbildungen,

welche durch einen höheren Grad der Verschmelzung characterisirt sind, z. B. Thoracopagus dibrachius betheiligen sich auch die grossen Gefässe an der Verschmelzung. Die grossen Gefässe zeigen ferner bei Einem der beiden Individuen Situs inversus, woher es eben rührt, dass die Anordnung im Ganzen eine nahezu symmetrische wird. Die grossen Venen zeigen einige Abweichungen, welche durch vorgelegte Zeichnungen erläutert werden (accessorische Cava superior und grosse Vena azygos bei kleiner Cava inferior auf einer Seite).

Auffallend und dem vorgelegten Exemplar der Doppelmissbildung eigenthümlich ist es, dass die Herzspitze an der Missgeburt nicht wie es sonst Regel ist, derjenigen Körperseite zugewendet ist, an welcher der gemeinschaftliche Nabel ist, sondern der entgegengesetzten.

Die Leber der Missgeburt ist ein einfacher Körper, der offenbar durch Verschmelzung zweier Lebern entstanden ist und demgemäss noch Spuren der Duplicität zeigt (doppelte Porta hepatis) in der Mitte liegt und aus zwei fast gleich grossen Lappen besteht, wovon an einen die einfache Nabelvene geht.

Vom Darm ist das Mittelstück, der grösste Theil des Dünndarms, ganz einfach, beiden Individuen gemeinschaftlich. Oesophagus und Magen nach oben, Dickdarm bis zum After nach unten sind doppelt, für jedes Individuum besonders vorhanden.

Die Geschlechtsorgane nehmen an der Verschmelzung keinen Theil; sie sind nach einer für alle derartigen Missbildungen gültigen Regel auf beiden Seiten übereinstimmend und zwar am vorgelegten Exemplar weiblich, wie überhaupt die weiblichen Doppelmissbildungen über die männlichen überwiegen.

Es werden sodann über die Lebensfähigkeit der Doppelmissbildungen, welche vorzugsweise durch die Verwachsung der Herzen und die damit Hand in Hand gehende unvollständige Ausbildung der Herzhöhlen, im vorgelegten Fall aber auch durch die zufälligerweise unvollständige Bauch-

wand ausgeschlossen ist — und zum Schluss über die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen einige Bemerkungen gemacht. Zur Erläuterung der letzteren wird eine von dem Vortragenden aufgefundene Doppelmissbildung an einer jungen Forelle vorgezeigt, welche noch den Dottersack hat. Aus der Betrachtung solcher ganz junger Doppelmissbildungen geht für die Entstehungsweise derselben wenigstens soviel mit Sicherheit hervor, dass nicht wie man früher theilweise annahm, eine Doppelmissbildung durch zufällige Verwachsung zweier je einem Ovulum entstammender Embryonen zu Stand kommt vielmehr unter allen Umständen aus einem einzigen Ovulum hervorgeht (sei es nun, dass dieses abnormer Weise zwei getrennte Keime producirt, welche später verwachsen oder dass ein ursprünglich einfacher Keim sich theilweise spaltet und so zwei an einer bestimmten Stelle zusammenhängende Embryonen producirt) denn bei allen Doppelmissbildungen von Thieren mit grossen Dottersack, welche zu einer Zeit beobachtet werden, wo der Dottersack noch vorhanden ist, zeigt es sich, dass dieser vollkommen einfach und ohne irgend welche Spuren der Duplicität ist.

Herr Prof. v. **Gorup-Besanez**

spricht über eine neue phosphorhaltige Säure.

Bei der Einwirkung von Phosphorchlorür auf Cholsäure: $C_{48}\,H_{40}\,O_{10}$, — findet eine von mässiger Wärmeentwicklung begleitete Reaction statt; es entweicht Salzsäure, die Cholsäure löst sich allmählich auf und nach Beendigung der Einmischung fällt beim Vermischen der dicklichen Flüssigkeit mit Wasser, eine weisse harzige Masse heraus. Mit Wasser zum Kochen erhitzt, schmilzt dieselbe, entwickelt einen an Phosphorwasserstoff erinnernden Geruch und erstarrt beim Erkalten zu einer grauweissen, zerreiblichen Masse. Dieselbe wurde mit erneuertem Wasser so lange ausgekocht, als das letztere noch deutlich sauer reagirte, dann in der

Wärme in kohlensaurem Natron gelöst, wobei starkes Aufbrausen stattfand und sich abermals der Geruch nach Phosphorwasserstoff entwickelte. Aus der gelben filtrirten Lösung fiel beim Uebersättigen mit Salzsäure ein weisser körnig-flockiger Niederschlag heraus, der auf einem Filter gesammelt und mit Wasser völlig ausgewaschen wurde. Derselbe wurde durch wiederholtes Lösen in Soda und Fällen mit Salzsäure, sowie durch Behandlung mit Aether weiter gereinigt und ist eine neue phosphorhaltige Säure; getrocknet stellt sie ein weisses, staubendes Pulver dar von schwach bitterlichem Geschmack, ohne Geruch, unlöslich in Wasser, löslich in Alcohol und Chloroform, wenig in Aether. Beim Erhitzen auf Platinblech schmilzt sie, bräunt sich, fängt Feuer und verbrennt mit dicke, weisse Dämpfe verbreitender, grüngesäumter Flamme. Es bleibt eine schwer verbrennliche, stark sauer reagirende, phosphorsäurehaltige Kohle zurück.

Die Säure krystallisirt zu erhalten, gelang bisher nicht; aus ihren alkalischen Lösungen fällt sie beim Uebersättigen mit Salzsäure in Gestalt eines körnig-flockigen Niederschlags heraus, der unter dem Mikroscop feine, stark lichtbrechende Körnchen darstellt. Die Säure verbindet sich nur mit Alkalien zu löslichen Verbindungen, während die Verbindungen mit schweren Metalloxyden unlösliche Niederschläge darstellen.

Mit Zucker und Schwefelsäure gibt die Säure die Gallenreaction.

Mehrere Analysen der Säure gaben Zahlen, die sich der empirischen Formel

$$C_{144}\ H_{114}\ P_2\ O_{30}$$

nähern und die Richtigkeit dieser Formel, die aber vorläufig noch nicht genügend gewährleistet ist, vorausgesetzt, könnte der Vorgang nach folgender Formelgleichung erfolgen:

$$3\ (C_{48}\ H_{40}\ O_{10}) + 2\ P\ Cl_3 = C_{144}\ H_{114}\ P_2\ O_{30} + 6\ H\ Cl$$

Einen mit dem Protagon und Myelin sehr verwandten phosphorhaltigen neutralen Körper habe ich ferner durch

Einwirkung von Phosphorchlorür auf Cholesterin erhalten. Ueber alle diese Körper hoffe ich später vollständigere Mittheilung machen zu können.

Herr Prof. **Rosenhauer**

zeigt einige Exemplare einer auf Eichen lebenden japanesischen Seidenraupe vor und fügt Bemerkungen über deren Zucht hinzu mit dem Vorbehalt, später ausführlicher darüber zu sprechen.

Sitzung am 17. Juli 1865.

Herr Prof. **Wintrich**

zeigt zwei Fälle von Entzündung des Rachens vor, wobei die Schleimhaut des hinteren Gaumenbogens stark gewulstet ist, vorderer Gaumenbogen und Tonsillen atrophisch sind; ferner einen Fall, welchen er als Empyem der linken Thoraxhälfte diagnosticirt und welcher sich namentlich durch den Mangel der Unbeweglichkeit des Thorax und der Ungleichheit beider Seiten auszeichnet, während das Herz weit nach rechts verdrängt ist; dann einen Fall, in welchem wegen Substanzverlust des Schädels in Folge von Syphilis die Hirnpulsation bei Hustenstössen wahrnehmbar ist und an welchem er die Erscheinungen der Asphyxia mechanica demonstrirt. Endlich zeigt er einen neuen Circumferenzmesser vor.

Herr Prof. **Zenker**

berichtet über Fütterungsversuche mit den Eiern der Taenia mediocanellata bei der Ziege.

Der Vortragende bespricht zunächst die historische Ent-

wickelung der Lehre von der Taenia mediocanellata, welche auf Küchenmeister's, auf die Eigenthümlichkeiten der ausgebildeten Taenia gestütztem Nachweis der Artberechtigung derselben, die Zenker bei zahlreichen Untersuchungen bestätigt fand, fusst und durch die Experimente Leuckart's und Mosler's, in welchen beim Kalb und Rind durch Verfütterung der Proglottiden dieser Tänie die Entwickelung der zugehörigen Finnen erzielt wurde, ihre Abrundung fand. Es war nun die Ausdehnung dieser Fütterungsversuche auf andere Thierarten zu wünschen, um den Verbreitungsbezirk der betreffenden Finne und damit zugleich die weiteren etwa möglichen Infectionsquellen für den Menschen näher kennen zu lernen. Frühere Fütterungsversuche Leuckart's beim Schwein und Schaaf hatten negative Resultate ergeben. Ein von Zenker im Sommer 1864 angestelltes Fütterungsexperiment beim Schwein, welches allerdings besonderer Umstände halber schon am 9. Tage unterbrochen werden musste, ergab ebenfalls ein negatives Resultat. Er wählte daher jetzt die Ziege und zwar mit dem günstigsten Erfolg, indem bei 2 Experimenten die Finnen in überaus grosser Zahl und in den verschiedensten Organen zur Entwickelung kamen und in beiden Fällen die Thiere in Folge der dadurch bedingten schweren inneren Veränderungen zu Grunde giengen. Die Versuche bestätigten im Allgemeinen die Ergebnisse Leuckart's und Mosler's, lieferten aber in Bezug auf einzelne Punkte in Betreff der Verbreitung der Finnen theils von jenen, theils auch unter einander abweichende Resultate. Die Versuche waren folgende:

1) Eine 12 Tage alte weibliche Ziege wurde am 19. Mai 1865 mit 25 Proglottiden einer vor 2—3 Tagen abgetriebenen Taenia mediocanellata gefüttert. Am 27. Mai erhielt sie eine weitere (unbestimmte) Zahl von Proglottiden derselben Tänie, die bis dahin in Wasser gelegen hatten. Ebenso am 31. Mai, bis zu welchem Tage keinerlei Krankheitserscheinungen aufgetreten waren. Am 1. Juni erkrankte das Thier heftig und starb am selben Tage (13 Tage nach der ersten Fütterung). Die Section zeigte als Todesursache

eine exquisite hämorrhagische Peritonitis, am stärksten an der Leberkapsel. Die Leber selbst dicht durchzogen von Wurmgängen, die an der Oberfläche als dunkelblaurothe, meist etwas vorgewölbte, circa 1 Mm. breite und bis $1^1/_2$ Cm. lange Streifen durch die Leberkapsel durchscheinen. In vielen dieser Gänge wurden die Finnen aufgefunden. Ueber einigen Gängen war die Leberkapsel durchbrochen und die Finne ragte durch das Loch in die Bauchhöhle hinein. Frei in der Bauchhöhle, in deren abhängigen Theilen fand sich eine grosse Menge zarter, ovaler und langgestreckter 2—$4^1/_2$ Mm. langer Finnenblasen. — Im Gehirn eine etwa 1 Mm. lange Finne in der Substanz der rechten Hemisphäre ohne Veränderung der Umgebung, eine zweite 4 Mm. lange Finne in einem Sulcus der linken Hemisphäre anscheinend freiliegend. — Durch die Muskulatur allenthalben, doch im Ganzen spärlich vertheilt finden sich schmale, gelblichweisse Strichelchen von etwa $^1/_2$—2 Mm. Länge. Dieselben erweisen sich als dichtgedrängte Zellenmassen und enthalten je eine äusserst zarte, ovale Finnenblase von verschiedener, doch immer nur geringer Grösse (eine derselben 0,7 Mm. lang). Ausserdem manche Muskeln stark ecchymosirt. Das Herz zeigt an der Oberfläche auch einige feine, bis $1^1/_2$ Mm. lange weisse Strichelchen. Die übrigen Organe ohne erhebliche Anomalie. Sämmtliche Finnen, auch die grössten (frei in der Bauchhöhle befindlichen) zeigen theils noch gar keine Kopfanlage, theils doch nur die ersten Anfänge derselben.

2) Eine 5 Tage alte, männliche Ziege wurde am 27. Juni 1865 mit 5 Proglottiden einer seit etwa 8 Tagen in Wasser liegenden Taenia mediocanellata gefüttert. Am 3. Juli erhielt sie eine weitere Portion (etwa 12—18 Glieder) derselben schon stark gefaulten Tänie. Vom 9. Juli an war das Thier weniger munter, verlor den Appetit, der Leib schien schmerzhaft. Am 11. Juli kann es sich kaum mehr auf den Vorderbeinen erhalten, liegt meist, hat fast gar nicht gesoffen; der Bauch fühlt sich heiss an. Am 12. Juli der Zustand noch schlechter, der Unterleib sehr schmerzhaft. Am 13. Juli liegt es auf der Seite mit ausgestreckten, kalten Extremitäten, immer kläglich schreiend. Der Tod

war sicher am selben Tag zu erwarten. Mittags ½ 1 Uhr wurde es getödtet (16 Tage nach der ersten, 10 Tage nach der zweiten Fütterung). Bei der Section zeigten sich sämmtliche Muskeln viel dichter als im ersten Falle durchsetzt von gelblich weissen, kleinen, ovalen Punkten und mehr oder weniger langgestreckten Streifen von etwa 3—8 Mm. Länge und ⅓ Mm. Breite, in denen sich sehr zarte Finnen (eine im Pectoralis 0,38 Mm. lang, 0,15—0,20 Mm. breit) fanden. — Im Gehirn keine Finnen. In den Lungen einige feinste (Miliartuberkeln ähnliche) graue Punkte mit blaurothem Hof, in denen von Zellenmassen umgeben kleine Finnenblasen (die eine 0,4 Mm. im Dchm.) aufgefunden wurden. Das Herz an der Oberfläche dicht, in der Tiefe und an der Innenfläche nur spärlich besetzt mit feinen weissen Punkten und leicht geschlängelten, bis 5 Mm. langen Streifchen. — In der Bauchhöhle freiliegend findet sich nur im kleinen Becken eine 4 Mm. lange, ovale Finnenblase. Auf der Leberoberfläche und im kleinen Becken einige weiche, leicht zerdrückbare, gelbe Fibrinflocken, das Bauchfell etwas feucht, meist blass. Die Leber zeigt sowohl an der Oberfläche, als in der Tiefe sehr zahlreiche, weissliche, feinste Punkte und etwa 1½—2 Mm. lange, zum Theil leicht gebogene, weissliche Streifchen, in deren einem eine 0,29 Mm. lange, 0,20 Mm. breite Finne nachgewiesen wurde. Ueber einigen dieser Punkte und Streifchen auf der Leberkapsel eine kleine, umschriebene, graue, membranöse Auflagerung. Im Netz und in der Serosa des Magens hie und da einzelne weisse Streifen, denen in den Muskeln gleichend. Das subseröse Fettgewebe in der Bauchhöhle (in der Umgebung der Nieren und anderwärts) durchsetzt von äusserst zahlreichen feinsten, hellen, bläschenförmigen Punkten und kurzen, weissen Strichelchen (darin eine 0,50 Mm. lange, 0,45 Mm. breite Finne, eine andere kuglige von 0,4 Mm. Durchmesser nachgewiesen). Lymphdrüsen des Bauchraums und Mesenterialdrüsen meist blass, nicht auffällig gelockert.

Hiernach stimmen die in den wesentlichen Punkten gleichartigen Befunde dieser beiden Fälle auch mit den

von Leuckart und Mosler beim Kalb erzielten Resultaten in den meisten Punkten überein. In allen diesen Fällen fand sich eine mehr oder weniger reichliche Entwickelung von Finnen in den willkührlichen Muskeln und im Herzen, sowie in einer Anzahl anderer (in den einzelnen Fällen verschiedener) Theile, im Gehirn, in den Lungen, in und unter dem Bauchfell. Die auffallendste Abweichung findet sich in dem Verhalten der Leber, insofern dieselbe bei der Ziege in beiden Fällen ganz vorwiegend erkrankt war (so dass ihre Erkrankung in dem einen Fall als die wesentliche Todesursache angesehen werden musste), während sie beim Rind in den Versuchen Leuckart's und Mosler's meist ganz unbetheiligt blieb (nur in dem einen Fall Leuckart's fanden sich in ihr einzelne Finnen). Die beschriebene Erkrankung der Leber entspricht übrigens vollkommen derjenigen, welche bei Experimenten mit anderen Tänienarten früher von Küchenmeister und Leuckart vielfach beobachtet und besonders von letzterem genau beschrieben worden ist. Mit derselben steht im innigsten Zusammenhang die weitere Differenz, dass sich bei der Ziege in beiden Versuchen freie Cysticerken in der Bauchhöhle fanden, die (mindestens zum Theil) aus der Leber ausgewandert waren, während dieselben in den Versuchen beim Rind fehlten. Bemerkenswerth ist hierbei noch, dass in beiden Fällen sämmtliche freiliegende Finnen so beträchtlich grösser waren, als die in den Parenchymen liegenden (erstere 2—4½ Mm., letztere nur 0,29—1 Mm. lang). Die von Leuckart und Mosler hervorgehobene grosse Aehnlichkeit der Finnenknötchen mit Miliartuberkeln war auch bei der Ziege für einzelne Knötchen (besonders in der Lunge, unter dem Bauchfell, im 2. Falle auch in der Leber) vorhanden. Dagegen zeigte die grosse Mehrzahl der Einlagerungen in den Muskeln, im Herzen, in der Leber und auch anderwärts eine so deutlich in die Länge gezogene Form dass bei ihnen eine Verwechslung mit Miliartuberkeln nicht Platz greifen konnte. — Nachdem durch diese Versuche gezeigt worden, dass die Ziege sich zu Erziehung der Finne

der T. mediocanellata ganz vorzüglich eignet, empfiehlt es sich, bei der Leichtigkeit, dieses Thier zu Versuchszwecken zu halten, bei der weiteren Verfolgung dieser Versuche hauptsächlich die Ziege zu benutzen. Die nächste Aufgabe wird es dabei sein, durch Verfütterung nur weniger Proglottiden die Entwickelung der Finnen bis zur Reife gedeihen zu lassen. Die Frage, ob die Ziege bei der Infection des Menschen mit Taenia mediocanellata in Betracht kommt, was bei dem häufigen Genuss von Ziegenfleisch in den niederen Volksklassen ziemlich wahrscheinlich ist) kann erst durch Erfahrungen über das natürliche Vorkommen der betreffenden Finne bei der Ziege entschieden werden.

Ferner spricht Herr Zenker über die sogenannten Rainey'schen Schläuche im Fleische der Schweine und anderer Thiere, die er gleich vielen anderen Beobachtern beim Schwein überaus häufig und unter Anderen in einem Falle auch beim Pferd fand. In Betreff der Natur dieser Gebilde schliesst er sich der Ansicht derer an, welche die diese Schläuche ausfüllenden, nierenförmigen Körperchen als parasitische pflanzliche Bildungen ansehen. Und er berichtet hierbei über eine Beobachtung, die ihm für die Deutung derselben wichtig erscheint: Bei einem am 15. und 23. Mai 1865 mit stark trichinisirtem Fleisch gefütterten und am 11. Juni (27, resp. 19 Tage nach der Fütterung) gestorbenen Kaninchen fanden sich in den Muskeln neben sehr zahlreichen lebenden Trichinen auf verschiedenen Entwickelungsstufen eine Anzahl offenbar abgestorbener, welk aussehender, aber in ihrer äusseren Form noch völlig kenntlicher Trichinen, welche besonders dadurch auffielen, dass ihr Körper theils vollständig, theils fast vollständig ausgefüllt war von einer dunklen feinkörnigen Masse, welche von der inneren Structur des Wurms nichts erkennen liess. Nach Isolirung dieser Würmer und Sprengung ihrer Hülle zeigte sich, dass das körnige Ansehen bedingt war durch dicht gedrängte, ganz den in den Rainey'schen Schläuchen

enthaltenen gleichende, halbmondförmige Körperchen von 0,005—0,007 Mm. Länge. Die so veränderten Trichinen lagen auch im Inneren von Muskelbündeln und eines derselben sah ich eine Strecke von dem Wurm entfernt deutlich quergestreift. Es hatten sich hier also parasitische (wahrscheinlich pflanzliche) Gebilde im Innern der Trichinen entwickelt, welche wohl eben, indem sie durch ihre massenhafte Entwickelung die innere Organisation des Wurms zerstörten, dessen Tod herbeigeführt hatten. Obwohl nun diese einzelne Beobachtung — trotz der Gleichartigkeit der in den Rainey'schen Schläuchen und hier in einzelnen Trichinen enthaltenen Gebilde — nicht gestattet, zuverlässige Schlüsse auf die Natur der Rainey'schen Schläuche davon abzuleiten, so muss doch auf Grund derselben die Frage aufgeworfen werden, ob nicht die Rainey'schen Schläuche überhaupt als abgestorbene thierische Parasiten zu deuten seien, deren Körperhaut, statt der zu Grunde gegangenen inneren Organe nur noch die dichtgedrängten parasitischen (wahrscheinlich pflanzlichen) Gebilde umschliessend, als Rainey'scher Schlauch persistirt. Freilich würde dabei (in Berücksichtigung der sehr verschiedenen Form und Grösse der Rainey'schen Schläuche, z. B. ihrer manchmal fast kugligen Form und andrerseits der so äusserst langen Schläuche bei den Ratten) keinenfalls nur an abgestorbene Trichinen, sondern auch an andere Muskelwürmer zu denken sein *).

---

*) Nachträgliche Anmerkung; Auch J. Kühn hat in seinen bald nach jenem Vortrag erschienenen »Untersuchungen über die Trichinenkrankheit der Schweine« (Mittheil. des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle. Jahrg. 1865), in welchen er (p. 68 ff.) der Ansicht von der pflanzlichen Natur der in den Rainey'schen Schläuchen enthaltenen Gebilde durch Hinweis auf analoge bekannte pflanzliche Bildungen eine wesentliche Stütze verliehen hat, auf das Vorkommen schmaler langgezogener Formen von Rainey'schen Körpern aufmerksam gemacht, welche »einer freien Trichine nicht ganz unähnlich sehen« und er hat eine solche ab-

Sitzung am 3. August 1865.

Herr Prof. **Ziemssen**

stellt verschiedene Kranke vor und bespricht dieselben im Einzelnen:

Zuerst einen Fall von mit gutem Erfolg operirtem linksseitigen Empyem bei einem 8jährigen Knaben. Das Pleuraexsudat entstand rasch auf der linken Seite, resorbirte sich nicht, sondern wurde eitrig und es trat etwa in der 7. Woche im 7. Intercostalraum in der linken Axillarlinie eine schmerzhafte Anschwellung und eine Verstreichung des Intercostalraums ein. Einige Tage später wurde mit einem Bistouri eingestochen und eine grosse Menge übel riechenden Eiters aus der Pleurahöhle entleert. Die Eiterung bestand unter allmähliger Besserung der Qualität und Abnahme der Quantität 8 Wochen lang fort. Dann schloss sich die Wunde, Appetit und Kräfte kehrten wieder und eine später vorgenommene Untersuchung ergibt eine mässige Verkürzung der linken Lunge mit Hochstand des Zwerchfells, so dass die Lungengrenze in der Axillarlinie an der

---

gebildet, welche in der Form in der That vollkommen einer solchen gleicht. Aber er weist ihre Trichinen-Natur zurück. Die Gründe jedoch, die er dagegen anführt, zeigen nur, dass es keine in ihrem inneren Bau wohl erhaltenen Trichinen sind, die oben erörterte Auffassung wird dadurch nicht widerlegt. In meinem Falle beim Kaninchen war ein Zweifel daran, dass es wirklich Trichinen waren, nicht möglich; bei einer derselben war das Mundende noch nicht von den beschriebenen Körperchen ausgefüllt und die Mundöffnung noch deutlich zu sehen. Auch sind meines Wissens beim Kaninchen ächte Rainey'sche Schläuche noch nicht beobachtet.

Zenker.

7. Rippe (unmittelbar oberhalb der Incisionsnarbe) angetroffen wird. Retrécissement der linken Thoraxhälfte ist nicht eingetreten. Herz an der normalen Stelle.

Der Vortragende bespricht bei dieser Gelegenheit die Vortheile, welche beim Empyema necessitatis die künstliche Entleerung durch Incision vor dem spontanen Durchbruch voraus hat.

Prof. Ziemssen stellt ferner einen Fall von sogen. Fissura sterni congenita bei einem 5jährigen Knaben vor, welche von ungewöhnlich starker Entwickelung ist. Der sonst normal entwickelte Knabe zeigt an Stelle des Sternums einen Spalt, welcher zwischen den Sternalenden der beiden Schlüsselbeine am breitesten (8 Cm.) ist, sich nach unten verschmälert und am Schwerdtfortsatz, welcher rudimentär vorhanden ist, endet. Ausser diesem Rudiment des Schwerdtfortsatzes ist vom Sternum jederseits eine schmale Leiste vorhanden, welche die Rippenknorpel bis zur ersten Rippe hinauf mit einander verbindet. Der Spalt ist gedeckt durch Haut und durch eine Fascie, welche nach oben in der Gegend der 1. Rippe mit einem bogenförmigen Ausschnitt (die Concavität nach oben) endet. Die bedeckenden Weichtheile sinken bei der Inspiration ein und treten bei der Exspiration etwas vor. Bei forcirten Exspirationen wölben sich die oberen 2 Dritttheile des Spaltes bedeutend vor; und zwar das oberste Drittel am meisten und von dem mittleren Drittel durch eine seichte Vertiefung getrennt. In beiden oberen Dritteln erhält man bei anhaltender forcirter Exspiration von dem vorgewölbten Theile sonoren Percussionsschall (innere Lungenränder). Im untern Drittel bemerkt man eine kleintaubeneigrosse pulsirende Geschwulst, deren diastolische Ausdehnung von links unten nach rechts oben und dessen Verkleinerung in der umgekehrten Richtung erfolgt. Die Erweiterung geschieht mit einem ziemlich kräftigen Stoss, welcher genau mit dem Spitzenstoss zusammenfällt. Durch Compression der Geschwulst kann der Puls der Carotiden und der Radialis fast ganz unterdrückt werden. Auch lässt sich die Geschwulst

nach der Wirbelsäule zu in der Form eines Bogens verfolgen. Bei der Auskultation vernimmt man über dem pulsirenden Körper 2 reine, laute Töne; drückt man das Stethoscop stärker ein, so entsteht ein systol. Blasegeräusch. Das Herz liegt hinter dem 3. und 4. Rippenknorpel an der normalen Stelle. Spitzenstoss ist im 4. Intercostalraum wahrzunehmen. Was die Deutung des pulsirenden Körpers anlangt, so ist es durch die angeführten Momente sehr wahrscheinlich gemacht, dass es sich hier nicht, wie man nach der Lage vermuthen sollte, um den rechten Vorhof, sondern um den Bulbus aortae handelt. Auch die Trachea und die Theilung der Bronchien ist durchzufühlen.

Schliesslich wurden noch 2 Fälle von sog. Muskelhypertrophie vorgestellt, über welche inzwischen durch Dr. Heller im deutschen Archiv für klin. Medizin (Bd. I. p. 616 Bd. II. p. 601) genaue Mittheilungen gemacht wurden.

Herr Prof. **Rosenhauer**

zeigte die Entwicklungsphasen mehrerer Seidenspinner vor, die man in neuerer Zeit zum Ersatz des an der sogen. Raupenkrankheit leidenden Bombyx mori nach Europa eingeführt hat, namentlich die von Bombyx Arrindia, Cynthia und Yama-mayu, von welch' letzterem er Cocons und Schmetterlinge durch die Gefälligkeit des Universitätsprofessors Dr. J. Hoffmann in Leiden bekommen und von dem er in der letzten Societätssitzung eine Anzahl lebender Raupen zur Einsicht vorgelegt hatte. Ueber diesen theilte Rosenhauer Nachstehendes mit.

Der Bombyx (Antheraea) Yama-mayu Guér.-Mén. (wilde Seidenraupe) kommt unter diesem Namen in Japan vor, lebt dort auf 5 verschiedenen Eichenarten und wird wegen seines vortrefflichen Cocons theils in Kübeln auf Eichenzweigen, theils auf Zweigen auf dem Boden, theils auf Bäumen gezogen, und die Eier desselben überwintern. —

Die erste Notiz über ihn finden wir 1848 in Hoffmann's Schrift über die Zucht des Maulbeerspinners in Japan. Im Jahre 1861 kamen von Yeddo aus die ersten Eier desselben nach Europa, allein die Zucht einer zweiten Generation gelang dort nicht, selbst dem berühmten Guérin-Méneville nicht. Im J. 1863 erhielt die holländische entomologische Gesellschaft in Leiden und verschiedene Personen in Holland und Frankreich Eier aus Nangasaki und es wurden damit zum Theil schöne Resultate erzielt; 1864 erschien vom Prof. Haupt in Bamberg eine deutsche Uebersetzung der von Hoffmann in demselben Jahre in's Holländische übertragenen japanischen Schrift über die Zucht des Yama-mayu unter dem Titel: Mittheilung bezüglich der Zucht der wilden Seidenraupe Yama-mayu in Japan, und im J. 1865 von demselben eine Schrift: Erfahrungen über die Zucht des Yama-mayu.

Meine eigenen Beobachtungen bei der Zucht des genannten Seidenspinners sind folgende. Im Januar 1865 erfreute mich Herr Prof. Hoffmann in Leiden, der mit der Overland-Mail 80,000 Eier vom Yama-mayu aus Yokohama in Japan erhalten hatte, unaufgefordert mit 700 Stück derselben und ersuchte mich, ihm später meine Zuchtversuche bekannt zu machen. Indem ich hier dem genannten Gelehrten freundlichsten Dank sage, bemerke ich noch, dass mir die Eier sehr erwünscht kamen und ich mit Freuden deren Ausschlüpfen und dem Erziehen der Raupen entgegensah. Es wurden dieselben in einem ungeheizten Zimmer in einem Schächtelchen aufbewahrt, dann, als es wärmer wurde, in eine kleine Blechbüchse gethan und diese in die Blechnische des ungeheizten Ofens desselben Zimmers gestellt, wodurch sie an zu frühzeitigem Entwickeln verhindert wurden. Später grub ich einen Theil der Eier in einer Blechbüchse tief in die Erde, nahm diese aber wieder heraus, als das Eichenlaub im Freien sich entwickelte, und that sie zu den übrigen.

Am 7. Mai schlüpfte das erste Räupchen aus, am 8. drei bis vier, an den folgenden Tagen eine grössere Zahl,

und es entwickelten sich noch viele während ein paar Wochen. Die ersten davon frassen das frische, aus dem Freien geholte und in Gläser mit Wasser gestellte, Eichenlaub entweder gar nicht; oder nur sehr wenig davon, fielen herab, oder blieben irgendwo sitzen, lebten noch einige Tage und starben dann, indem ihr Leib eintrocknete. Auch später giengen in dieser Weise noch sehr viele Räupchen ein; doch frassen andere anhaltend das Laub und wuchsen, so dass sich die stärksten am 19. Mai, also nach 10 oder 11 Tagen, zum ersten Mal gehäutet hatten. Die zweite Häutung geschah am 28. Mai, die dritte am 7. Juni und bei einer einzigen Raupe die vierte am 24. Juni. Von den kleinen Raupen starb der dritte Theil, vielleicht die Hälfte. Die kräftigen gediehen gut. Da zur Freizucht keine Gelegenheit war, wurde eine Binnenzucht angestellt. Die Raupen wurden in einem grossen, luftigen Bauer gehalten und ich steckte das Futter, welches oft und sorgfältig erneuert wurde, in Wasser. Das Zimmer, worin der Bauer stand, nach Westen gelegen, war unbewohnt, und die Fenster mit Gaze überzogen. Die Raupen waren sehr ruhig, frassen gern, doch nie viel; die Häutung ging gut vor sich. Es waren am 20. Juni noch gegen 100 Raupen von verschiedenem Alter in dem Bauer, nachdem nur ein Paar gestorben waren.

Von diesem Tage an frassen aber die Raupen nur wenig mehr und fingen am 25. und 26. an, in Menge zu sterben, so dass ich an den beiden Tagen wenigstens 43 Stück verlor. Sie wurden schlapp oder faulig, oder ihre Haut wurde, während die Raupen noch frisch aussahen, dünner und zerriss, und eine helle Flüssigkeit träufelte daraus hervor. Sie wurden nun zwar ins Freie gebracht, einige selbst dem Regen ausgesetzt, allein sie starben alle, die letzte am 7. Juli *).

*) Das Wesentliche über diesen Zuchtversuch findet sich in einer v. Hoffmann 1866 herausgegebenen Schrift: Zucht des japanischen Eichenspinners Yama-maju; Berichte über einige im Som-

Wie ich gehört habe, waren die Zuchtversuche in Holland, Deutschland und Italien im Allgemeinen nicht besser gelungen, und brachte man nur in einzelnen Fällen die Raupen zur Entwickelung. Die gegen das Ende der Zucht auftretende Krankheit war keine lokale, sondern allgemeine; die in einer Pilzbildung ihren Grund haben wird. Die Ursache derselben wird von Einigen der abnormen Witterung des Sommers zugeschrieben, ich glaube aber, dass sie theils im Verfüttern ganz andrer Eichenblätter, theils in dem verschiedenen Klima, theils darin liegen kann, dass die Eier durch das Versenden gelitten haben.

Der hellorangefarbene, mit 4 Augenflecken gezierte Schmetterling und der gelbgrüne Cocon sind bereits durch Guérin-Méneville, Zlik, Snellen van Vollenhofen u. A. hinreichend beschrieben, allein über die Raupe in ihren verschiedenen Altersstufen werden Notizen noch willkommen sein, weshalb ich meine Beobachtungen darüber hier noch bekannt geben will.

Die jungen, etwa 4 Lin. langen, Räupchen sind orangefarben, matt, der Köpf gross, braunroth, glänzend, der erste Brustring hat oben eine quere rothbraune, glänzende Platte. Auf dem Kopf, den 2 mittlern bräunlichen Warzen und je einer seitlichen schwarzen des ersten Brustrings stehen lange blasse Borsten und eben solche oberhalb der Bauchfüsse an den Seiten des Körpers; sonst finden sich über den ganzen Körper auf braunen oder schwärzlichen Warzen lange schwarze Borsten; davon sind auf dem 2. Segment oben 2 sehr starke schwarze Warzen, eine eben solche in der Mitte des letzten Segments oben und dahinter ein schwarzer Querstrich, endlich auf dem letzten Segment in der Mitte und auf den seitlichen Klappen ein schwarzer Flecken. Von den über den Körper laufenden, 5 schwarzen Längslinien, ist die mittelste die stärkste.

---

mer des Jahres 1865 in Deutschland damit angestellten Versuche, S. 21 und 22, welche wieder der Tijdsschrift voor Entomologie IX. entnommen ist.

und es entwickelten sich [illegible] Raupe $5^1/_2$ Lin. lang chen. Die ersten d[illegible] glänzend, saftgrün, die geholte und in G[illegible] durch die Ausdehnung der weder gar nich[illegible] der Höcker von einander die Be- oder blieben [illegible] Die Längslinien sind dunkel starben dar[illegible] ist schwächer als die giengen [illegible] mit den Hinterfüssen ruhig, doch fr[illegible] Raupe sitzt nach vorn auf, wobei das erste Bauchfusspaar dass si[illegible] gen, [illegible] gegen vorn, den Kopf untergebogen, ges[illegible] Stellung an. — Nach der ersten ein[illegible] hell grasgrün, der Kopf schön braun- P[illegible] hellen Borstenhaaren, die Beine roth- braun, mit dunkler Basis, die Warzen blass, gelblich, später citrongelb, mit kürzeren und einigen langen, sternförmig gestellten, Borstenhaaren. Auf jeder Schwanzklappe, die bläulich gefärbt sind, seitlich ein schwarzer Fleck und zwischen beiden auf dem Aftersegment ein solcher kleinerer. Die Rückenlinien schimmern dunkelgrün durch. Die quere Brustringplatte ist verschwunden und dafür eine helle Zeichnung mit 2 kleinen schwarzen Flecken zu sehen. Später werden die seitlichen Warzen bläulich. — Nach der zweiten Häutung sind an der Raupe die Beine und der Kopf matt, blass fleischfarben, der Kopf wird später wie verschossen rothbraun, um die Kiefer dunkler, das Dreieck auf demselben gelblich, die blauen Seitenwarzen sehr deutlich, die schwarzen Flecken des ersten und letzten Ringes aber sind verschwunden. Auf den meisten Theilen des Körpers, namentlich auf dem 2., 3., 4. und letzten Ring, stehen viele eigenthümliche blasse, keulenförmige Börstchen. Die Raupen sind nun gegen 1 Zoll lang. — Mit der dritten Häutung ist die Raupe oben hellgrün, unten dunkler geworden. Der Kopf sehr blass röthlich, mitten grünlich, die Kiefer und eine Stelle um die Ocellen braun, die Schwanzklappe braun, mit kaum sichtbarer blauen Zeichnung und einer breiten weissen Einfassung nach hinten, welche Zeichnung sich in die gelbgrünliche Seitenlinie fortsetzt. Die blauen Warzen sind noch vorhanden, die andern

deutlich, aber kleiner, blassgelb, mit langen gelben Haaren besetzt, an den Körperseiten und gegen den Kopf sind sie schwärzlich oder braun. Die 2 Warzen auf dem 2. und 3. Hinterleibssegment, oft auch die dritte, sind besonders gross, nach aussen aufgeschwollen, spiegelglatt und silberglänzend. Nun ist die Raupe $2^1/_2$ Zoll lang. Nach einigen Tagen wird fast der ganze Kopf grün. Gegen das Ende dieser Periode werden auch die 7 Warzen oberhalb der drei glänzenden spiegelglatt und silberglänzend, besonders die drei ersten, die 2 ersten hinter dem Kopf bleiben grün. Am 16. Juni sind die Raupen über $3^1/_2$ Zoll lang, oben fast noch etwas heller grün; die blauen Warzen fallen nicht stark auf, die Rückenwarzen sind undeutlicher geworden; die drei silberglänzenden Warzen, oft noch eine vierte sehr deutlich, von den oberen aber nur noch die erste glänzend. — Nach der vierten Häutung am 24. Juni zeigte sich die Raupe gegen früher kaum verändert.

Sitzung am 20. November 1865.

Vortrag des Herrn Prof. Beetz über Wasserstoffentwickelung an der Anode.

Wenn eine Lösung von schwefelsaurer Magnesia zwischen Magnesiumelectroden electrolysirt wird, so bleibt der negative Draht unverändert, der positive schwärzt sich, und löst sich auf. Dabei entwickelt sich an der Kathode Wasserstoff, dessen Menge dem in einem eingeschalteten Kupfervoltameter niedergeschlagenen Kupfer aequivalent ist. An der Anode wird ebenfalls nur Wasserstoff entwickelt, dessen Menge etwa ein Drittel von dem an der Kathode beträgt. Die Summe beider Wasserstoffmengen ist der des aufgelösten Magnesiums aequivalent. Das relative Verhältniss der beiden Wasserstoffmengen ändert sich, wenn die Bitter-

salzlösung durch einen andern Electrolyten ersetzt wird, die Aequivalenz zwischen ihrer Summe und der Menge des aufgelösten Magnesiums bleibt aber immer bestehen. Bei der Zersetzung von Kochsalzlösung stösst sich eine beträchtliche Menge des schwarzen Ueberzuges los; aus ihr entwickelt sich ein Gas, auch wenn die Wirkung des Stromes aufgehört hat. Dabei verwandelt sich der Niederschlag in Magnesiahydrat. Das entwickelte Gas ist Wasserstoff. In Salmiaklösung bildet sich der schwarze Niederschlag gar nicht. Den in Kochsalzlösung gebildeten schwarzen Niederschlag kann man durch Abschlämmen und Waschen mit Wasser fast vollständig rein erhalten; er verändert sich im Wasser sehr wenig; es gelang aber nicht, ihn zu trocknen. In verdünnter Säure löst er sich unter Wasserstoffentwickelung auf; die Lösung enthält kein Chlor, er kann also nur Magnesium oder ein niederes Magnesiumoxyd sein. Durch sein stark negatives Verhalten eines geschwärzten Magnesiumdrahtes gegen einen reinen wurde der Niederschlag als ein Oxyd, also als Magnesiumsuboxyd erkannt. Die Bildung des Suboxyds und des Wasserstoffs an der Anode geschieht nicht durch den electrolytischen, sondern durch einen rein chemischen Process, da die Menge des Magnesiumhydrats, in welches sich das aufgelöste Magnesium schliesslich verwandelt, dem an der Anode entwickelten Wasserstoff aequivalent ist, der Strom also nur das Salz und nicht gleichzeitig Wasser zersetzt; dennoch ist die Beihülfe des Stromes zur Subobxydbildung erforderlich, weil durch ihn dem Angriffe des Wassers immer frische Flächen dargeboten werden. Die verschiedenen Erscheinungen, welche verschiedene Salzlösungen darbieten, sind nunmehr leicht verständlich. Das Suboxyd löst sich gleich bei der Entstehung unter Wasserstoffentwickelung in Salmiaklösung, weil Magnesia in Ammoniaksalzen überhaupt löslich ist; es verwandelt sich in Kochsalzlösung, ohne sich zu lösen, in Magnesiahydrat, weil Chlormagnesium mit Magnesia kein basisches Salz bildet; es löst sich in einem bestimmten Verhältniss in Bittersalzlösung, weil sich hier ein basisches

Salz bildet. Wie es scheint wird geradeauf dieses Salz gebildet, wenn sich der Wasserstoff an der Kathode zu dem an der Anode wie 3:1 verhält.

Bei der Zersetzung von Kochsalzlösung zwischen Aluminiumelectroden haben Wöhler und Buff ebenfalls eine Wasserstoffentwickelung an der Anode beobachtet, welche zu der an der Kathode in einem ziemlich festen Verhältniss stand. Dieser Fall entspricht der Zersetzung von Bittersalz zwischen Magnesiumelectroden. Bei Zersetzung anderer Electrolyten zwischen Aluminiumelectroden, bei denen sich keine löslichen basischen Salze bilden, bemerkt man zwar auch eine Schwärzung des positiven Drahtes; das Suboxyd lässt sich aber nicht in grösserer Menge darstellen, weil der Strom fast vollständig aufhört. Die isolirende Decke ist aber schwerlich Silicium, denn der geschwärzte Draht ist wiederum stark negativ gegen einen reinen, während Silicium sich positiv gegen Aluminium erwies, sie ist vielmehr Aluminiumsuboxyd. Die Bildung dieses Körpers muss auch als Ursache der Passivität des Aluminiums angesehen werden.

Herr Rector Dr Reinsch

sprach über qualitative Analyse der Luft.

Dass in der Luft neben Sauerstoff und Stickstoff auch Kohlensäure vorkomme, sei bekannt. Die Menge der letzteren wechselt und steigert sich besonders in Localen, wo viele Menschen sind. Um die Luft genauer chemisch zu untersuchen, hatte der Vortragende in der Nähe der Stadt im Freien 3 grosse Dächer von Leinwand angebracht und auf dieselben je verdünnte Natronlauge, verdünnte Salzsäure mit Gypsflüssigkeit aufgeträufelt, nachdem die Leinwand selbst angefeuchtet worden war. Das Uebergiessen der Leinwanddächer mit den angegebenen Flüssigkeiten wurde 14 Tage fortgesetzt. Die hierdurch gewonnenen Flüssigkeiten wurden eingedampft und in der salzsauren Lösung Chlornatrium, Kalispuren und undeutliche Spuren

von Magnesia gefunden. Der unlösliche Rückstand gab mit verdünnter Salzsäure Eisen- und Manganreaction. Die Natronlösung enthielt Kieselerde und Phosphorsäure. Es findet sich also nach seiner Untersuchung in der Luft ziemlich viel Phosphorsäure, welcher Gehalt der Luft bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden ist.

Herr Prof. Beetz bemerkt, es sei zu bedenken, dass obige Untersuchungen sehr nahe an der Stadt gemacht seien, wo die Verbrennungsproducte der Steinkohlen u. s. w. sich der Luft beimischen und mit dem Dampfe sich niederschlagen, und dass die Bestandtheile der Luft in grösserer Entfernung von Städten sich anders herausstellen möchten.

Sitzung am 15. Januar 1866.

Herr Prof. **Ziemssen**

macht Mittheilung über einen Fall von Alopecia areata (Area Celsi), welcher vorgestellt wird.

Der Kranke, ein 9jähriger Knabe, erlitt vor länger als einem Jahre eine leichte Verwundung oberhalb des linken Ohres durch einen Steinwurf, welche aber schnell heilte. Bald nach der Heilung begannen in der Nähe der Narbe die Haare auszufallen. Bald entstanden noch andre kahle Stellen, so dass jetzt auf dem linken hintern Viertheil der behaarten Kopfhaut 4 grosse, kahle Stellen sich befinden. Die grösste derselben oberhalb des linken Ohrs, in deren Bereich sich eine kleine Narbe bemerken lässt, ist 8 Cm. lang und 7 Cm. hoch. Die am weitesten nach hinten gelegene, in die Haut des Nackens übergehende Stelle ist 9 Cm. breit, die andern Stellen reichen bis zum Scheitel. Alle sind durch schmale Haarwuchsbrücken von einander getrennt. Die Haut ist an den kahlen Stellen überall glatt und gänzlich frei von Haaren oder Schuppen; die Epidermis

ebenso zart als am Halse und im Gesicht. Die Sensibilität der Kopfhaut an den kahlen Stellen wird bei genauer Prüfung als durchaus normal bezeichnet. Auf der jüngst entstandenen kahlen Stelle (nahe dem Scheitel) stehen noch eine Anzahl weisser, sehr verdünnter Haare, theils im Centrum theils in der Peripherie. Die microscopische Untersuchung derselben zeigt, dass sie sehr verdünnt sind, ganz pigmentfrei und ohne Centralkanal. Auftreibung der Rindensubstanz wird nur an einzelnen wenigen Haaren und auch hier nur seitlich, nicht ringförmig beobachtet. Pilze sind weder in den auf der oberen Platte restirenden, noch an den in der Umgebung der übrigen Glatzen stehenden Haaren, noch endlich in der Epidermis der kahlen Stellen zu entdecken.

Der Vortragende knüpft hieran eine Entwicklung seiner Ansicht, über dieses Leiden, welche er schon früher in den Greifswalder medizinischen Beiträgen Bd. II. veröffentlicht hat, dass es sich bei der Area Celsi weder um eine Pilzaffection handle, noch dass sich eine Innervationsstörung nachweisen liesse, wie von Bärensprung angenommen wurde, sondern dass es sich um eine Entwicklungskrankheit handelt und zwar vorzüglich desshalb, weil die Krankheit nur Kinder vor der Pubertät zu befallen pflegt. In diesem Falle liege die Annahme nahe, dass die Ernährungsstörung in dem Haarboden und den Haarpapillen, zu welcher die körperliche Entwicklung disponire, zunächst durch jene geringe Verletzung oberhalb des linken Ohrs zum Ausbruch gebracht sei. In Betreff der Behandlung vermag der Vortragende nur negative Resultate der Versuche mitzutheilen, glaubt aber nach früheren Beobachtungen annehmen zu dürfen, dass sich nach jahrelanger Dauer des Leidens der Haarwuchs fast immer spontan in der früheren Stärke wiederherstelle.

Nachtrag. Vor dem Druck dieser Mittheilungen wird eine Revisitation des Kranken vorgenommen. Sämmtliche Glatzen sind wieder vollständig und in normaler Stärke behaart, die neuen Haare sind aber we-

sentlich dunkler, als die hellblonden der übrigen Kopfhaut. Die Dicke der neu nachgewachsenen Haare übertrifft die der alten Haare nicht unerheblich. Der Nachwuchs trat zuerst im Herbst 1866 zu Tage und hat seit jener Zeit sich schnell entwickelt.

Herr Prof. Hagen

machte Mittheilungen über die Wirkung der allgemeinen Blutentziehungen auf Geisteskranke.

. . Obgleich die allgemeinen Blutentziehungen bei Psychose gegenwärtig ziemlich ausser Brauch seien, so sei doch eine hierauf gerichtete Untersuchung keineswegs überflüssig, da die dermalige Uebung, weil sie theoretisch noch auf schwachen Füssen steht, durchaus keine Garantie gegen die Wiederkehr der früheren sei, und es nothwendig sei, hierin eine möglichst objectiv begründete Ueberzeugung zu gewinnen, welche ohne Zweifel auch auf die pathologische Anschauung zurückwirken werde. Der Vortragende schlug hiezu den statistischen Weg ein; da jedoch in den Anstalten, denen er vorstand und vorsteht, Blutentziehungen nicht vorgenommen werden, so konnten sich die Untersuchungen nur auf die vor der Aufnahme der Kranken in die Anstalt gemachten Aderlässe beziehen. Sie erstrecken sich für Irsee auf einen Zeitraum von 10, für Erlangen auf einen von nur 3 Jahren, weil in den letzten Jahren Aderlässe auch von Seite der practischen Aerzte fast gar nicht mehr vorkamen. In das Detail der Zahlen soll nun hier in diesem vorläufigen kurzen Bericht nicht weiter eingegangen, sowie auch nicht erläutert werden, wesshalb es nöthig war, einen grossen Theil der überhaupt zur Beobachtung gekommenen Fälle von der Beobachtung auszuschliessen; sondern es soll nur das Haupt- und Gesammtresultat angegeben werden, als welches sich folgendes herausstellte. Von 63 Geisteskranken, welche vor ihrer Aufnahme in die Anstalten mehrfache Venäsectionen erhalten hatten, wurden geheilt 8, oder 12,1 Procent; von 375, von welchen sicher

constatirt war, dass sie vor der Aufnahme gar keine Venäsectionen erhalten hatten, wurden 95, oder 25, 3 Procent geheilt; von jenen starben 25, 4; von diesen 12, 8 Procent. Eine einmalige, namentlich mässige Aderlässe, hatte nur einen sehr unbedeutenden, kaum merklichen Einfluss auf die Genesungshäufigkeit zum Nachtheil dieser. Auch blieb sich das Verhältniss gleich, wenn man beiderseits die (immer tödtlich ausgehenden) Fälle von Paralyse abrechnete. Auf das Genesungsverhältniss hat dabei natürlich immer die Frühzeitigkeit oder Verspätung der Verbringung in die Anstalten einen Einfluss, welcher sich bei denen, welche mehrfache Blutentziehungen erhalten hatten, stärker fühlbar macht als bei den anderen. Die schädliche Wirkung besteht in der grösseren Sterblichkeit und in der Beförderung des Uebergangs in chronische Manie oder in Blödsinn, selten in partielle Verrücktheit. Die an diese Thatsachen sich noch anknüpfenden Reflexionen bezogen sich besonders auf die Frage, warum Anämien und Blutverluste, wenn sie als Ursachen von Geisteskrankeit anzunehmen sind, dieser nicht eben eine sehr üble Prognose geben, während diess doch in so hohem Maasse hinsichtlich der bei schon Geisteskranken erzeugten Blutarmuth der Fall ist. Dr. Hagen kam durch seine Erörterungen zu dem Schlusse, dass weder mangelnde Sauerstoffzufuhr (durch die seltneren Blutkügelchen) noch eine Ernährungsstörung des Gehirns zur Erklärung hinreichen, sondern dass hiebei eine anderweitige (zur Zeit noch nicht näher gekannte) Umstimmung des Gehirnlebens angenommen werden müsse. Schliesslich wurde darauf hingewiesen, dass die grosse Wichtigkeit, welche den Blutverlusten in Hinsicht auf Erzeugung von Geisteskrankheit zur Zeit zugeschrieben wird, noch manchem kritischen Zweifel unterliegt.

Sitzung am 12. Februar 1866.

Herr Prof. **Schnizlein**

legt ein Exemplar der ohnlängst für das Museum des botanischen Gartens erworbenen sog. doppelten Cocosnuss oder maldivischen Nuss vor, erläutert dasselbe durch Abbildungen der Stammpflanze: Lodoicea Sechellarum, und Bemerkungen in geschichtlicher, systematischer und morphologischer Beziehung.

Sodann zeigt derselbe einige seltener vorkommende Abnormitäten. Nämlich 1) Die Sprossung eines neuen Blattes aus dem Blattstiel der Primula praenitens, und 2) Exemplare von Typha angustifolia mit 5 weiblichen Blüthenständen.

Der erstere Fall fand sich an einem Stocke der genannten Pflanze, welcher im Winter durch Fäulniss der äusseren älteren Blätter litt. Es waren die Blattflächen vom Gärtner bereits entfernt, als nachher, etwa in der Mitte der Länge des Stieles, ein neues, kleines, ebenfalls gestieltes Blättchen erschienen war. Dasselbe trat auf der Innenseite des Stieles an den seitlichen Kanten hervor, und es erreichten beide gefundene Exemplare nahezu $^3/_4$ Zoll Länge, wovon 3 Linien der Blattfläche angehörten. Auf dem Querschnitt des Blattstieles waren in dem einen ausser dem mittleren Gefässbündel in den Kanten je ein seitliches solches zu bemerken, diejenige Kante aber, aus welcher das Blättchen hervortrat, war viel schwächer entwickelt als die gegenüberliegende. Bei dem andern Exemplar verhielt sich die Sache etwas anders, indem eine Art zweiten Hauptgefässbündels erschien, und erst aus der Kante dieses das Blättchen entsprang, während die gegenüberliegende Kante kein eigenes Gefässbündel enthielt. In diesem Falle schien eine schon von Grund an geschehene Verwachsung gegeben, während im ersteren durchaus nichts derartiges zu erkennen war. Dieses

Verhalten weist auf die morphologische Frage nach dem Gegensatz von Blatt und Stengel hin, und es ist Ref., aus diesem und anderen angeführten Gründen, geneigt, den zur Zeit noch herrschenden theoretischen Ansichten darüber nicht beizutreten, sondern eine nur dem Grade nach gegebene Verschiedenheit zuzugeben.

Den anderen Fall betreffend führt Schnizlein zuerst an, worin die wichtigsten Eigenthümlichkeiten von Typha bestehen und wiesehr dieselben früher verkannt wurden. Leider waren auch in seiner Monographie dieser Pflanzen, welche 1845 erschien, nicht mehr als einige Andeutungen über einige schwache Neigungen zu Missbildungen an solchen anzuführen und es konnten gewisse Bildungsverhältnisse, insbesondere die des Blüthenstandes, nicht weiter von dieser Seite aus beleuchtet werden. Derartige Fälle sind aber so ungemein selten, dass Referent in einer langen Reihe von Jahren, obwohl er diese Familie nicht vergessen hatte, keinem Vorkommniss begegnet ist und erst die letzten Jahre solche ihm brachten. Diese Funde waren schon 1864 bei der Versammlung der Naturforscher zu Giessen in der botanischen Section vorgelegt worden, ohne dass einer der Anwesenden etwas Gleiches oder Aehnliches als schon bekannt angeben konnte. Nur einmal sah Referent etwas ähnliches, nämlich eine leichte Bleistiftzeichnung von Curtis, welche in den botanischen Sammlungen des British Museum aufbewahrt ist, und ihm dort zufällig zur Ansicht gelangte. Die genannten Fälle aber fand Ref. 1862 in Brückenau und 1863 in Würzburg. Der erstere nun besteht in der Spaltung des Blüthenstengels, so weit dieser die weiblichen Blüthen trägt. Und zwar waren bei 2 Exemplaren hiedurch 5 besondere Blüthenwalzen entstanden, die aber oben wiederum sich verbunden hatten und noch eine Strecke von 1 bis $1^1/_2$ Zoll hinan mit Blüthen besetzt waren, also nicht wie gewöhnlich plötzlich den nackten Stengel zeigten. Ueber ihnen befand sich die Blüthenwalze mit männlichen Blüthen, an welchen nichts ungewöhnliches zu bemerken war. Jene 5 weiblichen Walzen waren kaum kürzer als gewöhnlich

bogen sich etwas nach aussen und gaben dem Ganzen ein seltsames, viel dickeres Ansehen. Jede dieser Walzen hat die Dicke eines starken Bleistiftes (circa 8 Mm. Durchmesser.) Die Spaltung begann $^1/_2$ bis 1 Zoll unterhalb des Anfanges der Blüthen und an jedem so entstandenen Stück zeigte sich eine von unten nach oben ansteigende Linie von dunklerer Farbe, welche sich gleichsam über sämmtliche Stücke fortzusetzen scheint, und die oberhalb, etwa 2 Mm. breit, heller erscheint ehe der Ansatz der Blümchen beginnt. Jedes der gespaltenen Stücke schien ringsum mit Blümchen besetzt. Der Querschnitt aber lehrte, dass die Wundfläche doch nackt blieb und überhaupt nicht mit einer Oberhaut bedeckt war. Es sind also nicht 5 Zweige entstanden, welche Zahl an beiden Exemplaren eingetreten war, sondern eine wahre Zerreissung. Warum dieselbe gerade nur die weibliche untere, also ältere, Inflorescenz betraf, dafür scheint kein genügender Grund gefunden werden zu können. Es mag eine Art Stauchung gewirkt haben, zu einer Zeit in welcher die Theile schon ziemlich fest waren. Hiezu scheint der Umstand beigetragen zu haben und vielleicht von Bedeutung zu sein, dass jene Exemplare in einem Topf cultivirt waren, der zur Verzierung eines Wasserbeckens in dessen Mittelpunkt gestellt war. Ob auch die, wie es schien, geringe Bewässerung von Einfluss war, ist nicht weiter zu entscheiden, sondern nur nicht zu verschweigen.

Indessen steht der andere Fall, von Würzburg, welcher im Wassergraben des dortigen botanischen Gartens gesehen wurde, jener Vermuthung über eine solche nächste Ursache entgegen, denn hier war kein so beengender Raum, und hinreichend Wasser gegeben. Dagegen war die hier geschehene Spaltung Anlass zu nur zwei Blüthenwalzen. Es dürften daher beide Erscheinungen als eine Art Selbstzerreissung zu bezeichnen sein. Ob diese mit dem anatomischen Bau der Monocotylen zusammenhängt, wagt Referent nicht zu entscheiden. Da aber die Verbänderung ebenfalls bei dieser Pflanzenklasse seltener vorkommt, z. B. fast nur bei Spargel bekannt ist, dagegen bei Dicotylen häufig er-

scheint, so ist hiefür einiger Grund vorhanden. Jedenfalls ist auch die beschriebene Erscheinung eher ein Beweis für als gegen die bereits 1845 ausgesprochene Ansicht über den in seiner Art einzigen Blüthenstand von Typha, dass derselbe ein mehrfach zusammengesetzter und als eine normale Verbänderung und Verwachsung mehrerer rispenartiger Zweige aufzufassen sei.

Herr Prof. **Beetz**

erläuterte die Construction des König'schen Stethoscops und die Demonstration der Tonschwingungen an den manometrischen Flammen.

Sitzung am 12. März 1866.

Herr Rector **Reinsch**

macht einige Mittheilungen über die Einrichtung des Kipp'schen Brenners, dessen Vortheile und Nachtheile; dann über die Einwirkungen der schwefligen, arsenigen, phosphorigen und selenigen Säure auf Silber und Kupfer und die Mittel, den durch beide entstehenden Kupferbeschlag zu unterscheiden, wodurch sich insbesondere bei der Kupfer-Arsenikprobe der Beschlag durch Arsenik und durch schweflige oder selenige Säure leicht erkennen lässt, indem der Silberdraht von der Lösung der arsenigen Säure nicht verändert, von der schwefligen Säure aber schnell geschwärzt wird; der Kupferdraht hingegen wird sowohl von der arsenigen wie schwefligen Säure mit einem grauen oder schwarzen Beschlag bedeckt; ersterer verschwindet beim Glühen des Drathes in einer Glasröhre, während letzterer unverändert bleibt. Endlich sprach derselbe über die Kry-

stallbildungen eines aus der Berchtesgadener Mutterlauge krystallisirten Kochsalzes, welches deutlich von einem Kernpunkte ausgehende, sechsstrahlige Sterne zeigte.

Herr Prof. **Wintrich**

sprach über Scott-Alison's Hydrophon, König's Apparat und die dadurch erzielbaren Resultate; über Peter's Plessigraph und mehrere Zerstäubungsapparate.

Sitzung am 8. Mai 1866.

Herr Prof. **Thiersch**

sprach über einen in dem hiesigen Spital vorgekommenen merkwürdigen Krankheitsfall einer Frau, die auf der rechten Gesichtshälfte an einem ulcerirenden Gewächs von bedeutender Ausdehnung litt. Thiersch wandte dagegen die Injection von Silbersalpeter an und zwar in kleinen Dosen, um keine besondere Entzündung bei der Patientin zu erregen. Nach 14 Tagen war die Geschwulst fast verschwunden; zu dieser Zeit starb aber die Frau wahrscheinlich wegen des Eindringens der Injectionsmasse in das Periost und davon herrührender Pyämie. Der Durchschnitt des Gewächses wovon Präparate unter dem Mikroscop vorgezeigt wurden, die demselben theils vor theils nach Anwendung des Heilmittels entnommen waren, war der eines weichen Sarcom's.

Prof. Wintrich knüpft an die Darstellung Thiersch's die Erörterung eines weiteren Nutzens der zur subcutanen Injection verwendeten Spritze, indem er dieselbe zu dem Zweck empfiehlt, den flüssigen Inhalt verschiedener Geschwülste durch Ansaugung in die Spritzenröhre zu bringen, um die Qualität des Inhalts ohne Nachtheil des Untersuchten genauer bestimmen zu können.

Sitzung am 18. Juni 1866.

Herr Prof. Wintrich

stellt eine Kranke vor mit einer Geschwulst in der Sternalgegend, welche in Folge eines Stosses auf die Brust entstanden war und durch Exploration als von Eiteransammlung herrührend sich gezeigt hatte, auch schon mehrmals operirt worden war, ferner einen anderen Kranken mit grossem pleuritischen Exsudat und einem Tumor in der Brusthöhle.

An beiden wird die Differenz in der Schallleitung an verschiedenen Stellen vermittelst des König'schen Stethoskops, ferner der Unterschied in dem Perkussionsschall und endlich die Differenz in dem Ton einer aufgesetzten, schwingenden Stimmgabel gezeigt.

Sodann stellt derselbe vor: zwei Kranke, beide mit pleuritischem Exsudat (wobei eine Dislokation des Herzens nicht vorhanden), endlich ein Mädchen mit Leukämie und Vergrösserung der Milz. An die Demonstration dieser 3 Kranken werden von Prof. Wintrich Bemerkungen über die Behandlung ihrer Krankheiten geknüpft.

Herr Dr. Baur

macht Mittheilungen über die Metamorphose der Neunaugen.

Das kleine Neunauge oder Petromyzon Planeri findet sich zusammen mit einem andern ihm ähnlichen, zu der Familie der Neunaugen gehörigen Fisch, den man bisher

für eine besondere Art oder besondere Gattung (Ammocoetes branchialis) gehalten hat. Von beiden Fischen werden Weingeistexemplare vorgelegt und daran die Unterschiede gezeigt.

Nach den Beobachtungen von Aug. Müller (Arch. f. Anat. und Physiol. 1856) sind die Ammocoetes die Larven der Petromyzon und es wären die Neunaugen Fische, welche einer Metamorphose unterworfen sind. Die Eigenthümlichkeiten dieser Neunaugenmetamorphose werden auseinandergesetzt und die Einwendungen angeführt, welche gegen die Glaubwürdigkeit der bis jetzt von anderer Seite nicht bestätigten Aug. Müller'schen Angaben gemacht worden sind.

Der Vortragende hat seit Frühjahr 1865 Versuche über die Entwicklung der Neunaugen theils selbst gemacht, theils wurden solche in seinem Auftrag angestellt. Der letzte von diesen Versuchen hat zu einem Resultat geführt, durch welches die von Aug. Müller behauptete Umwandlung der Ammocoetes in Petromyzon für den Vortragenden ausser Zweifel gesetzt wurde. Die Objecte dieses Versuches werden vorgelegt. Es sind etliche und zwanzig in Weingeist aufbewahrte Fische, welche alle als blinde Neunaugen oder Ammocoetes im August 1865 gefangen und bis zum Februar 1866 lebendig erhalten worden waren*). Von diesen Fischen war die Mehrzahl in diesem Zustand geblieben; einige aber, nämlich 5 Exemplare hatten angefangen sich zu verändern. Die Veränderung zeigt sich daran, dass das bei Ammocoetes ganz verborgene und von aussen nicht wahrnehmbare Auge als kreisförmiger weisser Fleck mehr oder weniger deutlich durch die Haut hindurchscheint; dass der Kopf sich nach vorne zu verlängert und die Lippen des Ammocoetes-Mundes anfangen in eine kreisförmige Saugscheibe zu verschmelzen, welche innen Zähne bekommt; endlich daran, dass der

*) Um diese Zeit wurden sie absichtlich getödtet und in Weingeist gelegt.

Flossensaum am Rücken sich in einen doppelten dreieckigen Kamm erhebt.

Die vorgelegten 5 Exemplare zeigten alle diese Veränderungen auf verschiedenen Stufen und waren dadurch dem ächten Neunauge oder Petromyzon mehr oder weniger ähnlich geworden, ohne jedoch in der Umwandlung soweit vorgeschritten zu sein, dass sie sich nicht noch bestimmt von diesem hätten unterscheiden lassen. Die 5 Fische sind demnach als Ammocoetes zu betrachten, welche im Begriff stehen, sich in Petromyzon zu verwandeln und sie liefern einen directen Beweis dafür, dass die bisher als Ammocoetes branchialis bezeichneten Fische die Larven des kleinen Neunauges sind.

Die Orte, wo die Versuche angestellt wurden, sind Königsbronn und Izelberg bei Heidenheim in Würtemberg. Die sehenden Neunaugen oder geschlechtsreifen Petromyzon finden sich in Izelberg zur Laichzeit, Ende April, in Menge ein und lassen sich an dem Laichplatz, einer kiesigen, seichten, stark strömenden Stelle des Baches (der Brenz) leicht fangen. Diese Neunaugen sind den Leuten des Orts nur zur Laichzeit und zu keiner anderen Jahreszeit bekannt. Die blinden Neunaugen (Petromyzonlarven) oder Ammocoetes dagegen finden sich das ganze Jahr an schlammigen und langsam fliessenden Theilen desselben Baches, meist im Schlamm versteckt. Von diesen hat der Vortragende selbst im April 1865 auch ganz junge und kleine Exemplare gefangen und aufbewahrt, welche nicht über 1 Jahr alt sein können. Das kleinste ist nicht ganz 4 Cm. lang und 3 Mm. breit. — Von ebenso kleinen Fischen mit den Eigenschaften des erwachsenen Petromyzon war Nichts aufzufinden und es war den Leuten Nichts davon bekannt. Ebenso hat Niemand von den darum Befragten je ein blindes Neunauge laichen gesehen. Es sind diess Umstände, welche zwar nicht, wie der obige Versuch, direct die Entstehung des Petromyzon aus Ammocoetes oder die Abstammung des Ammocoetes von Petromyzon beweisen, aber sehr wahrscheinlich machen und die Ansicht von dem genetischen

Zusammenhang beider Formen wesentlich unterstützen; und diese Erfahrungen hatten den Vortragenden selbst von der Richtigkeit der Aug. Müller'schen Angaben fast vollständig überzeugt, ehe der obige Versuch angestellt und ehe er von dem Resultat desselben benachrichtigt war.

Ein anderer Versuch, dessen Erfolg einen directen Beweis für die Abstammung des Ammocoetes von Petromyzon gegeben hätte — nämlich die Erziehung der Jungen aus dem Petromyzonlaich — wurde gleichfalls und zwar zuerst, im April 1865, durch den Vortragenden angestellt. Dieser blieb aber resultatlos, weil der in seiner Anwesenheit künstlich befruchtete Laich zwar anfieng, sich zu entwickeln und die Furchungsstadien zeigte, aber später in seiner Abwesenheit wahrscheinlich aus Lichtmangel, da er in bedeckten Schüsseln gehalten wurde, an Pilzen zu Grunde gieng. Ref. hat den, bei seiner Entfernung von dem Ort, umständlichen und unsichern Versuch bis jetzt nicht wiederholt; er hielt es um so weniger für dringend nöthig, als bestimmte Angaben über diesen Punkt vorliegen. Dass nämlich bei einem solchen Versuch kleine Fische mit den Eigenschaften und der Lebensweise des Ammocoetes das Ei verlassen, ist nachgewiesen worden, noch ehe Aug. Müller seine Beobachtungen veröffentlichte. Der Nachweis geschah durch Max Schultze (Sitzungsber. der naturf. Ges. zu Halle Bd. III. 2. Ueber den Bau der Gallertscheibe der Medusen und über die Entwicklung von Petromyzon Planeri 1855). Es ist daselbst (Sep. Abdr. S. 8 u. 9) ohne Beziehung auf die Möglichkeit einer Metamorphose gesagt: dass an den aus dem Petromyzonlaich ausgeschlüpften Fischchen die Augen als schwarze Pigmentflecke noch tief unter der Haut liegen, dass die Oberlippe schirmartig die Unterlippe überwachse, dass die Jungen 4 Wochen nach dem Auskriechen Nahrung aus dem Schlamm aufnehmen, in welchen sie sich gern einwühlen — alles unzweifelhafte Ammocoetescharactere.

Es ist also nachgewiesen, dass dass aus dem Petromyzonlaich ein Ammocoetes auskriecht wie es nachgewiesen ist, dass der erwachsene Ammocoetes, ehe er laicht, in einen

Petromyzon sich verwandelt; und es sind wenigstens für Petromyzon Planeri alle Punkte erledigt, welche Zweifel an der Richtigkeit der Aug. Müller'schen Angaben gestatten können.

Dr. Baur legt ferner einige Wachsmodelle vor, welche derselbe nach embryologischen Präparaten angefertigt hat und knüpft daran einige Bemerkungen über den Werth solcher Modelle für den embryologischen Unterricht. Die Modelle beziehen sich

1) auf die Entwickelung des Gesichtes beim Menschen und beim Hühnchen,
2) auf die Entwickelung des Gehirns beim Hühnchen und Säugethier,
3) Auf die Veränderungen der Keimhaut des bebrüteten Hühnereies vom 1. bis 3. Tag.

Sitzung am 12. November 1866.

Herr Prof. Zenker

zeigt lebende Muskeltrichinen vor, welche von einem in Greifswald soeben an der Trichinenkrankheit Verstorbenen herstammen.

Herr Prof. v. Gorup-Besanez.

Zur Kenntniss des Kreosots.

Aus dem ächten aus Buchenholztheer bereiteten Kreosot habe ich vor Jahren bei der Einwirkung von chlorsaurem Kali und Salzsäure sehr schöne krystallisirte Chlorsubstitutionsproducte erhalten, in grösster Menge aber eines, dessen Zusammensetzung der Formel $C_{26}\ H_8\ Cl_4\ O_6$ entsprach.

Gerhardt schlug in seinem Traité de chimie organique für dieses Product die Formel $C_{16} H_4 Cl_4 O_4$ vor, wodurch dasselbe zu einem Homologen der gechlorten Chinone werde, mit denen es so grosse Aehnlichkeit zeigt.

Eine günstige Gelegenheit, welche sich mir darbot, ächtes, von dem Vereine für chemische Industrie in Mainz in den Handel gebrachtes Buchenholztheerkreosot zu untersuchen, benützte ich in der Absicht, die Untersuchung der chlorhaltigen Körper wieder aufzunehmen. Diess schien nämlich um so dringender geboten, als nach den Untersuchungen von Hlasiwetz der Hauptbestandtheil des Buchenholztheerkreosots ein Oel von der Formel $C_{16} H_{10} O_4$ wäre, zu welchem $C_{16} H_4 Cl_4 O_4$ in naher Beziehung stehen würde.

Die Untersuchung des rheinischen Buchenholztheerkreosots ergab, dass bei der Behandlung desselben mit chlorsaurem Kali und Salzsäure, zwei einander sehr ähnliche, goldgelbe, goldglänzende, krystallisirte Producte erhalten werden. Das durch Umkrystallisiren aus Alcohol und wiederholte Sublimation gereinigte Product ist ein Gemenge der zwei Homologen:

$$C_{14} H_2 Cl_4 O_4$$

und $C_{16} H_4 Cl_4 O_4$

welche durch Behandlung mit Chloroform, worin der Körper $C_{14} H_2 Cl_4 O_4$ bei gewöhnlicher Temperatur unlöslich ist, während die Verbindung $C_{16} H_4 Cl_4 O_4$ sich darin löst, ohne Schwierigkeit getrennt werden können.

Aus dem Verhalten des rheinischen Buchenholztheerkreosots ergab sich weiterhin, dass es mit dem Guajacol, einem Gemenge der Verbindungen $C_{14} H_8 O_4$ und $C_{16} H_{10} O_4$, die grösste Uebereinstimmung zeigt. Sind aber die Hauptbestandtheile des rheinischen Kreosots die Verbindungen $C_{14} H_8 O_4$ und $C_{16} H_{10} O_4$, so lassen sich daraus die den gechlorten Chinonen homologen chlorhaltigen Producte ohne Schwierigkeit ableiten:

$$C_{14} H_8 O_4 + 10 Cl = C_{14} H_2 Cl_4 O_4 + 6 H Cl$$

$$C_{16} H_{10} O_4 + 10 Cl = C_{16} H_4 Cl_4 O_4 + 6 H Cl$$

Diese Erfahrungen liessen mir es sehr plausibel erscheinen, dass das von mir früher erhaltene Chlorsubstitutionsproduct des böhmischen Kreosots, das Hexachlorxylon $C_{28} H_6 Cl_6 O_6$ ein Gemenge der Verbindungen

$$C_{16} H_4 Cl_4 O_4$$
$$C_{18} H_4 Cl_4 O_4$$

gewesen sein mochte, was nun um so wahrscheinlicher erschien, als für ein derartiges Gemenge zu gleichen Aequivalenten sich mit den gefundenen sehr gut stimmende Zahlen berechnen. Leider gebrach es mir an Material zur Erledigung der Frage. Aber Hlasiwetz war so freundlich, mir seine Präparate zu überlassen und die damit angestellten Versuche stellten die Richtigkeit der Vermuthung ausser Zweifel. Durch Behandlung mit Chloroform liess sich auch hier eine Trennung bewerkstelligen und das Hexachlorxylon erwies sich als ein Gemenge der Verbindungen $C_{18} H_6 Cl_4 O_4$, $C_{16} H_4 Cl_4 O_4$ und wahrscheinlich einer sehr geringen Menge von $C_{14} H_2 Cl_4 O_4$.

Die Frage über die Constitution des Buchenholztheerkreosots scheint nun erledigt.

Das Buchenholztheer ist, wie es schon Hlasiwetz vermuthungsweise aussprach, ein Gemenge verschiedener homologer Oele, und namentlich der Verbindungen $C_{14} H_8 O_4$, $C_{16} H_{10} O_4$ und $C_{18} H_{12} O_4$, Verbindungen, welche sich von denen der Phenolreihe durch + 2 O unterscheiden. Welche Glieder der Reihe in dem als Kreosot bezeichneten Rohproducte vorwalten, mag von der Temperatur, bei der man destillirt, von der Qualität des Holzes und vielleicht auch von der Dauer der Behandlung mit Kali abhängig sein.

Herr Prof. **Beetz**

theilte neue Versuche zur Messung der Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Gasen mit, welche in seinem Laboratorium von Herrn Dr. Zoch aus Ungarn angestellt worden sind.

In der Mitte der Wand einer hölzernen Labialpfeife ist, wie bei König's Interferenzpfeifen, eine mit einer Cautchoucmembran geschlossene Büchse angebracht, aus welcher zwei möglichst gleichartige Glasröhren in zwei andere Kapseln führen, welche wiederum durch Membranen geschlossen und mit manometrischen Flammen verbunden sind. Die beiden Flammen werden so gestellt, dass man ihre Bilder in der Ruhe gerade übereinander in einem Spiegel erblickt. Tönt jetzt die Pfeife, so vibriren die Flammen, und wenn sie durch Drehen des Spiegels analysirt werden, so erscheinen die einzelnen Bilder immer noch übereinander. Wird aber die Länge der einen Röhre verändert, so gelangen durch diese die von der ersten Membran ausgehenden Schwingungen später zur manometrischen Flamme, als durch die andere Röhre, die Flammenbilder erscheinen also gegeneinander verschoben. Beträgt die Längendifferenz beider Röhren gerade eine Wellenlänge, so stehen die Flammenbilder wieder übereinander. Die Längenveränderung der Röhren wurde dadurch ermöglicht, dass sie nicht aus einem geraden Stücke bestanden, sondern eine seitliche U förmige Ausbiegung hatten, in welcher sich ein Auszug wie bei einer Posaune befand. Die Ausbiegungen waren an beiden Röhren ganz gleichartig angebracht, um alle Nebenwirkungen, welche durch Reflexionen oder Wellenumbiegungen entstehen könnten, zu eliminiren. Nachdem durch diesen Apparat die Wellenlänge in der Luft bestimmt war, wurden die Röhren mit verschiedenen Gasen gefüllt; während jeder Beobachtung waren die Zuleitungsröhren durch Quetschhähne dicht an den Schallleitungsröhren abgeschlossen. Jedesmal wurde die grösste und die kleinste Röhrenverschiebung aufgesucht, bei welcher noch eine Verschiebung der Flammenbilder wahrgenommen werden konnte; das Mittel aus beiden Verschiebungen gab dann die Wellenlänge in dem betreffenden Gase. Alle Versuche waren zwischen 13° und 14,5° angestellt; die Zahlen erfuhren deshalb gar keine Reduction wegen der Temperatur. Wurde die Schallgeschwindigkeit

in atmosphärischer Luft = 332, 05 Mm. gesetzt, so ergab sich für

Wasserstoff = 1286,362
Kohlensäure = 281,910
Leuchtgas = 490,437.

Gemische, welche Wasserstoff und Kohlensäure enthielten, gaben Zahlen, aus denen die vorherrschende Einwirkung der Kohlensäure ersichtlich war; z. B. wurde die Schallgeschwindigkeit in einem Gemisch, das fast zu gleichen Theilen aus Kohlensäure und Wasserstoff bestand, nahezu gleich der in der atmosphärischen Luft gefunden. —

Herr Prof. Beetz berichtet sodann über seine Versuche, die Töne rotirender Stimmgabeln betreffend.

Nach Angabe der Brüder Weber hört eine Stimmgabel, so lange sie gedreht wird, zu tönen auf, tönt aber wieder, sobald sie stillsteht. Die vorliegenden, mit grösseren Stimmgabeln angestellten Versuche liessen aber eine andere Erscheinung beobachten. Neben dem Grundtone der Gabel, welcher während des Drehens schwächer klingt, hört man den Ton heulend in die Höhe gehen bis zu einer gewissen Grenze, welche von der Umdrehungsgeschwindigkeit abhängig ist. Diese Erscheinung kann durch die festen Theile des Apparates und des an denselben gestemmten Kopfes wahrgenommen werden, und kann desshalb nicht auf einer Veränderung der Wellengeschwindigkeit in der Luft beruhen. Zuweilen hört man auch tiefere Töne, welche aber nicht, wie die höheren, objectiver Natur zu sein scheinen. Die Tonerhöhung, welche man auch sehr deutlich wahrnehmen kann, wenn man einen dem erhöhten Tone gleichgestimmten Resonator unter die gedrehte Gabel stellt oder ins Ohr steckt, lässt sich als eine andere Gestalt des Foucault'schen Pendelversuchs ansehen, indem die Schwingungen das Bestreben haben, immer in ihrer ursprünglichen Ebene zu bleiben. Bei langsamer Drehung der Gabel folgt die Schwingungsebene vollkommen der Drehung, bei schneller immer noch

BOSTON MEDICAL LIBRARY
JAN 4 1919

zum Theil, so dass man nie den Ton erreicht, welcher der ganzen Zinkenbreite entsprechen würde. Zur Unterstützung dieser Erklärungsweise wurde folgender Versuch angestellt. Ein gerader Stahlstab mit rechteckigem Durchschnitt wurde so aufgehängt, dass er mit freien Enden schwingen konnte. Die beiden Seiten des Rechtecks verhielten sich wie 1:2. Wurde nun der Stab in der Richtung der Dicke 2 zum Tönen gebracht und dann um 90° gedreht, so hörte man den der Dicke 1 entsprechenden Ton, d. h. die tiefere Octav des ersten Tones, während der Ton unverändert blieb, wenn man nicht den Stab drehte, sondern mit dem Ohr um den Stab herumging. Es wurde versucht, die Constanz der Schwingungsebene an den Stäben eines Kaleidophons nachzuweisen, welche auf einer Rotationsmaschine gedreht wurden; dies gelang aber nur an einem cylindrischen Stabe. Bei allen anderen folgte die Schwingungsebene der Drehung und es entstanden ganz eigenthümliche Schwingungsfiguren, welche gar nicht vom Verhältniss der Dicke der Stäbe zu ihrer Breite abhängig waren, sondern bei allen Stäben aus drei, fünf, sieben u. s. w. in einander laufenden Schleifen bestanden, je nach der Geschwindigkeit der Drehung. Es werden nämlich nur diese in sich selbst zurücklaufenden Figuren für das Auge stabil, während alle dazwischenliegenden, durch die stete Verschiebung der Schwingungsebene hervorgerufenen Figuren ein ganz unklares Bild geben.

Sitzung am 17. December 1866.

Herr Prof. Thiersch

macht Mittheilungen über Fortsetzung seiner Versuche, betreffend die Behandlung der bösartigen Geschwülste durch medicamentöse Einspritzungen. Der Vortragende bediente sich diessmal des arsensauren Natrons. Sodann wurde Sublimat und Jodkali versucht. Da der Er-

folg nicht vollkommen befriedigend war, wurden andere Versuche mit künstlichem Magensaft angestellt. Frühere Versuche mit einer Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff und mit Tannin werden erwähnt.

Prof. Thiersch legt ferner einen Präputialstein eines Schweins von $1^1/_2$" Durchmesser, sodann eine Canüle, welche 10 Jahre in der Trachea getragen worden war und davon ein Loch bekommen hatte, endlich zwei Photographien Geisteskranker vor.

Herr Prof. **Ziemssen**

stellt einen Fall von reiner lienaler Leukaemie vor und knüpft an die Demonstration des Milztumors und des Blutes des Kranken folgende Mittheilungen:

Georg Rink, 25 Jahre, Schneidergeselle, geboren zu Bamberg, war vollständig gesund bis zu seinem 24. Jahre. Der Vater ist an Lungenentzündung, die Mutter in Folge einer Kopfverletzung gestorben. Ein noch lebender Bruder soll brustleidend sein. Im 24. Jahre ging er nach Paris und wurde hier bald von täglich 3 bis 4 mal wiederkehrendem Nasenbluten befallen, welches 2 volle Jahre währte und sich erst verlor, als Patient Paris verliess. Während dieser 2 Jahre traten auch häufig leichte Fieberanfälle auf. Die Körperkräfte nahmen dabei zusehends ab. Der Milztumor wurde von dem Kranken in seinem Abdomen im Jahre 1864 bemerkt, als er von Paris nach Deutschland zurückgekehrt war. Seit Februar 1866 ist Patient arbeitsunfähig und hat sich fast immer im Spital zu Bamberg aufgehalten. Seit dem 15. November 1866 befindet er sich auf der medizinischen Klinik.

Der Kranke ist stark abgemagert, hat eine bleiche Hautfarbe. Der Unterleib erscheint sehr aufgetrieben durch den Milztumor, welcher von dem Angulus der linken Scapula bis auf das rechte Darmbein (68 Cm. Länge) und von der Wirbelsäule bis zur Reg. ileocoecalis (38 Cm. Breite) reicht. Die Geschwulst ist bretthart, unempfindlich, verhindert den

Kranken aber an längerem Sitzen. Die linke Zwerchfellshälfte sowie das Herz stehen hoch. Lymphdrüsen nirgends geschwollen. Im Harn beträchtliche Niederschläge von harnsaurem Natron und reiner Harnsäure. Von Prof. v. Gorup wurde auch Leucin nachgewiesen. Das Blut hat eine blassrothe Farbe. In demselben zeigt sich die Menge der farblosen Blutkörperchen ebenso gross als die der rothen. Die Lungen ergeben keine Anomalie, das Herz beträchtlich verbreitert mit systol. Geräusch an der Spitze und bedeutend verstärktem 2. Pulmonalton. Die Leber überragt den Rippenrand um 2 Fingerbreiten. Appetit, Verdauung und Stuhlgang stets normal. Schlaf ungestört.

Der Kranke hat seit seiner Aufnahme auf die medizinische Abtheilung andauernd Jodeisen genommen und eine kräftige Diät (besonders auch Bier) geführt. Sein Körpergewicht hat inzwischen um einige Pfund zugenommen.

Herr Prof. **Zenker**

berichtet im Anschluss an den vorgenannten Vortrag über einen soeben hier zur Section gekommenen exquisiten Fall von lymphatischer Leukämie. Der Fall betraf einen 56jährigen Mann, bei welchem die behandelnden Aerzte die Entwickelung eines grossen Tumors im Unterleib constatirt hatten. Die Section ergab, dass dieser Tumor durch eine colossale, locker markige Schwellung sämmtlicher Mesenterialdrüsen gebildet war, indem diese Drüsen durch das gleichfalls sehr stark markig infiltrirte Bindegewebe des Mesenteriums zu einer zusammenhängenden gelappten Geschwulst verbunden waren. Auch die Lymphdrüsen der verschiedensten Körpergegenden waren mit wenigen Ausnahmen und zum Theil enorm geschwollen. Die grössten Packete bildeten die Iliacal-, Lumbal- und Portaldrüsen; dann die Cervical-, Axillar- und Mediastinaldrüsen, während die inguinalen nur eine geringe Schwellung zeigten. — Die Milz war ebenfalls, doch verhältnissmässig nicht sehr erheblich, vergrössert. — Das Blut zeigte eine äusserst

characteristische Beschaffenheit. Das rechte Herz war neben einer mässigen Menge flüssigen, sehr blassen, dünnen Blutes ganz ausgefüllt mit überaus weichen, fast breiigen grauen klumpigen Gerinnseln, welche nur aus dichtgedrängten, fast durchaus einkernigen farblosen Blutkörperchen bestanden, die durch eine äusserst spärliche Fibrinmasse zusammengehalten wurden. Ganz gleiche Gerinnsel fanden sich an zahlreichen Stellen in den Venen, während das linke Herz keine solchen Gerinnsel, sondern nur wenig ganz flüssiges (aber auch an farblosen Körperchen sehr reiches) Blut enthielt. — Von besonderem Interesse waren noch die metastatischen lymphatischen Neubildungen in Milz, Leber, Pleura. In der Milz fand sich nur ein nadelkopfgrosser weisser Knoten. Die Leber aber zeigte neben einem nadelkopfgrossen Knoten zwei grössere Tumoren, der grösste, von $1^1/_2$ Cm. Durchmesser, im Centrum mit ausgebreitetem bröcklig-käsigem Zerfall. An der Pleura pulmonalis und diaphragmatica fanden sich stellenweise dicht gedrängte, miliare, graue Knötchen, an einer Stelle des Randes zu einem bis etwa 4 Mm. breiten weisslichen Saum confluirend. Die mikroskopische Untersuchung zeigte die rein hyperplastische Natur der Lymphdrüsenschwellungen. Die markige Infiltration des Mesenterium selbst erwies sich als durch dichte Infiltration mit Lymphzellen bedingt. Und die Pleuraknötchen, sowie die grossen Lebertumoren boten in ihrer Structur das exquisite Bild lymphatischer Tumoren dar, während die letzteren für das blosse Auge täuschend Krebsknoten ähnlich erschienen.

Mit Bezug auf diesen letzteren Punkt berichtet der Vortragende noch über einen früher (1856) von ihm untersuchten schönen Fall von Leukaemia lienalis et lymphatica bei einer 47jährigen Frau, in welchem die Section (neben beträchtlichem Milztumor und Schwellung zahlreicher Lymphdrüsen) in der Leber und in einer pachymeningitischen Pseudomembran zahlreiche Tumoren zeigte, welche nicht nur macroscopisch Krebsknoten glichen, sondern auch microscopisch krebsige Structur zeigten. Wenn diess möglicher

Weise eine zufällige Complication sein konnte, so ist doch auf Grund dieser Beobachtung die Frage aufzuwerfen, ob nicht unter Umständen ursprünglich lymphatische (leukämische) Tumoren in wahre krebsige Geschwülste sich umbilden können.

Sitzung am 21. Januar 1867.

Herr Prof. **Schnizlein**

macht Mittheilungen über die Synantherie der Pflanzen und spricht zuerst über die Art und Weise, wie die Vereinigung der Staubbeutel zu Stande kommt.

Der Vortragende hat über diesen Punkt an Blüthen der Bellis Untersuchungen angestellt und ist zu dem Resultat gelangt, dass die Vereinigung der Staubbeutel bei den Compositen durch eine Art Verklebung hervorgebracht wird.

Derselbe spricht sodann über die Eintheilungsweise der Familie der Compositae und schlägt zu diesem Zweck die Bildung von vier Gruppen vor, nämlich: der Vernoniaceae, Carduaceae, Senecioneae, Cichoriaceae.

Herr Rector **Reinsch**

zeigt eine Methode, um aus einer Flüssigkeit mit Luft und anderen Gasen gefüllte Blasen zu bilden, welche lange halten und sich beobachten lassen, ohne zu platzen; sodann zeigt derselbe eine Quantität oxalsauren Natrons, welches aus Atriplex hortensis gewonnen worden ist.

Herr Prof. Beetz knüpft hieran einige Bemerkungen, betreffend die bisher zur Darstellung von Seifenblasen verwendeten Flüssigkeiten.

Herr Prof. **F. Pfaff**

macht Mittheilungen über das Verhalten des Regenwassers im Boden, worüber derselbe Versuche mit in den Boden eingegrabenen Blechbehältern angestellt hat.

Sitzung am 18. Februar 1867.

Herr Prof. Wintrich

stellt einen Kranken vor, an welchem ein Tumor im hinteren Mediastinalraum und Flüssigkeitsansammlung in der linken Pleurahöhle diagnosticirt ist. Derselbe war wiederholt paracentesirt, zuletzt aber nur diätetisch-roborirend behandelt worden. In Folge davon haben sämmtliche Krankheitserscheinungen, insbesondere die Cyanose und die Schwellung der Jugularvenen nachgelassen.

Prof. Wintrich legt sodann vor einen Rumkorf'schen Inductionsapparat, an welchem er einige Modificationen angebracht hat; ferner eine von ihm construirte portative Batterie mit Siemens und Halske'schen Elementen; sodann zwei andere nicht portative mit Daniel'schen Zink-Kupfer-Alaunelementen ohne Zellen und endlich einen Zerstäubungsapparat.

Herr Prof. Gerlach

legt den aufgeblasenen und getrockneten Dünn- und Dickdarm eines drei Monate alten Kindes vor und knüpft daran folgende Bemerkungen:

Es ist eine schon länger bekannte anatomische Thatsache, dass der Dünndarm in seinem Durchmesser von oben nach unten etwas abnimmt, oder, wie Henle sich ausdrückt, ein sehr langgestrecktes trichterförmiges Rohr bildet. Für den Theil des Dünndarms, welchen wir Jejunum und Ileum nennen, ist diese Thatsache absolut richtig und kann an jedem aufgeblasenen Dünndarm mit Leichtigkeit constatirt werden. Bei genaueren Messungen ergiebt sich, dass der Durchmesser des Anfangstheiles des Jejunums mindestens ein Viertheil grösser ist als der des Endstückes des Ileums. Zählt man aber, wie Dieses ja allgemein geschieht, das Duodenum zu dem Dünndarm, so ist die Angabe, dass der Durchmesser des Dünndarms von oben nach unten abnehme,

nicht mehr ganz richtig; denn die Dicke des Duodenums nimmt von oben nach unten zu und nicht ab. Der dünnste Theil desselben ist das obere Querstück, diesem folgt das schon stärkere absteigende Stück und diesem der untere quere Theil, welcher mit dem Anfangstheil des Jejunum überhaupt die dickste Partie des ganzen Dünndarms bildet. Bei Kindern sind die Begränzungen des absteigenden Theiles des Duodenum von dem oberen und unteren Querstück durch leichte Einschnürungen bezeichnet, welche aber bei Erwachsenen meist verstrichen sind. Aus diesem Grunde fällt der Dickenunterschied der drei Abtheilungen des Duodenums bei Kindern auch mehr in die Augen, als bei Erwachsenen, wo das Duodenum nur allmählig von dem Magen nach dem Jejunum hin an Stärke zunimmt.

Herr Prof. **Beetz**

theilt fortgesetzte Untersuchungen über die Töne rotirender Stimmgabeln mit.

Das schon früher (Sitzung vom 12. Nov. 66) als nicht objectiv erkannte Tieferwerden des Tones konnte mit der Tonerhöhung auf denselben Grund zurückgeführt werden, nämlich auf das Doppler'sche Phänomen der Tonveränderung durch Bewegung der Tonquelle. Durch die feste Leitung des Rotationsapparates wird diese Veränderung nur deshalb gehört, weil die Schwingungen in der Luft die festen Theile zum Mitschwingen bringen. Um die Töne, welche von den rotirenden Stimmgabeln ausgehen, analysiren zu können, wurde ein verstimmbarer Resonator angewandt, welcher vorgezeigt und zu Versuchen benutzt wurde. Der eigene Ton der in diesem Resonator mitklingenden Luftmasse kann dadurch verändert werden, dass man aus einem mit Wasser oder Oel gefüllten Gefässe, das durch Rad und Zahnstange gehoben und gesenkt werden kann, durch einen in den Boden des Resonators eingefügten Cautchoucschlauch Flüssigkeit zu oder abfliessen lässt. Aus der Seitenwand des Resonators führt ein Cautchoucschlauch zum Ohr. Man hört aus einer Reihe von Tönen einen einzelnen klar heraus, wenn der

Resonator mit ihm in den Einklang gestimmt ist. Die Versuche wurden mit verschiedenen Gabeln und verschiedenen Drehungsgeschwindigkeiten angestellt. Im allgemeinen waren die Grenzen, bis zu welchen der Ton erhöht oder erniedrigt wurde, um so weiter, mit je grösserer Geschwindigkeit die Gabel vor der Resonatoröffnung vorüberging. Die Erhöhung fiel immer grösser aus, als die Erniedrigung. Die Intervallgrenzen waren grösser bei kleineren Kreisbahnen. Die Grösse der Tonveränderung war in allen Fällen weit beträchtlicher, als sie nach dem Doppler'schen Gesetz hätte erwartet werden können, sie betrug z. B. eine Octav, wo die Rechnung ein Comma verlangt hätte. Entweder genügt also das Doppler'sche Gesetz nicht zur Erklärung der Abhängigkeit der Tonhöhe von der Geschwindigkeit der Tonquelle, oder es kommen bei der Drehung noch Veränderungen in der Gestalt der Welle vor, welche noch nicht bekannt sind. Das Letztere ist unwahrscheinlich, da man die Tonveränderungen deutlich hört, wenn man eine Gabel parallel mit sich über die Oeffnung eines verstimmten Resonators hinführt.

Sitzung am 18. März 1867.

Herr Prof. v. Gorup-Besanez.

Pyrocatechin, ein Product der Einwirkung von Jod und Phosphor auf das rheinische Buchenholztheerkreosot.

Seit meiner letzten Mittheilung habe ich die dort auf Grund des Studiums der chlorhaltigen Substitutionsprodukte ausgesprochene Ansicht: dass das rheinische Buchenholztheerkreosot als Hauptbestandtheil: die Verbindung $C_7H_8O_2$ neben etwas der Verbindung $C_8H_{10}O_2$ enthalte, durch die Analyse der Kaliumverbindung und des daraus abgeschiedenen, der Formel: $C_7H_8O_2$ in seiner Zusammensetzung entsprechenden Oeles als die richtige constatirt. Durch die Untersuchungen von Hlasiwetz ist es aber erwiesen, dass

das mährische, früher auch von mir untersuchte Kreosot hauptsächlich die Verbindung $C_8 H_{10} O_2$ enthält. Mit dem mährischen scheint, den Beobachtungen von Hugo Müller zu Folge, das englische aus Stockholm-tar bereitete identisch zu sein *).

Indem Hugo Müller **) auf sein Kreosot Jodwasserstoffsäure oder besser noch Jod und Phosphor einwirken liess, erhielt er neben überdestillirendem Jodmethyl aus dem Rückstande einen, mit Ausnahme der fehlenden Krystallisationsfähigkeit dem Pyrocatechin sehr ähnlichen syrupartigen, destillirbaren Körper von der Formel: $C_7 H_8 O_2$. Diese Beobachtung veranlasste mich, das rheinische Buchenholztheerkreosot der Einwirkung des Jods und Phosphors zu unterwerfen. Indem ich mir die Schilderung der dabei auftretenden Erscheinungen, so wie die des chemischen Vorgangs vorbehalte, beschränke ich mich für jetzt auf die Mittheilung, dass Pyrocatechin (Brenzcatechin, Oxyphensäure) eines der Producte der Einwirkung ist. Behandelt man den Retortenrückstand mit Wasser, sättigt die wässrige erhaltene Lösung mit kohlensaurem Baryt und versetzt das Filtrat mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd, so erhält man einen dicklichen, flockigen, weissen Niederschlag, der nach dem Auswaschen, in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zerlegt, ein Filtrat liefert, welches im Wasserbade abgedampft, wobei sich die Flüssigkeit etwas röthlich färbt, stark glänzende, farblose, durchsichtige rhombische Krystalle liefert; bei weiterem Abdampfen erstarrt das Ganze zu einer gelblich gefärbten Krystallmasse. Dieselbe, in einer Presse wiederholt und stark ausgepresst und in dem von mir ***) beschriebenen Sublimationsapparate der Sublimation unterworfen, schmolz wenige Grade über 100° C. zu einer bräunlichen Flüssigkeit

*) Nach einer gütigen Privatmittheilung von H. Müller in London.

**) Chem. News. X. p. 269. Zeitschr. für Chemie. 1864. S. 703.

***) Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. XCIII. S. 265.

und sublimirte vollständig bei 150° bis 160° C. in prachtvollen glänzenden breiten Blättern, ähnlich der Benzoësäure, während im unteren Uhrglase ein geringer, harzartiger, schwarzer Rückstand blieb.

Der so gereinigte Körper war nahezu geruchlos, von bitterlich-scharfem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Weingeist, schwieriger in Aether, reducirte salpetersaures Silber schon in der Kälte, Platinchlorid beim Erwärmen, färbte mit Kali versetztes schwefelsaures Kupferoxyd braun, eine Lösung von doppelt-chromsaurem Kali schwarz, veränderte Eisenvitriollösung nicht, wurde aber durch Eisenchlorid zuerst dunkelgrün, dann schwarz und nahm auf Zusatz von ätzenden Alkalien allmählich eine dunkelbraune Färbung an. Die Lösung gab endlich die von R. Wagner*) zuerst angegebene characteristische Reaction: versetzte man nämlich eine sehr verdünnte Lösung von Eisenchlorid mit Weinsäure und Ammoniak und fügte etwas von der Lösung der Krystalle hinzu, so entstand sofort eine purpurviolette Färbung.

Alle angegebenen Eigenschaften und Reactionen sind die des Pyrocatechins. Die Elementaranalyse des Sublimates gab die volle Bestätigung für die Natur desselben; sie führte zur Formel des Pyrocatechins:

$$C_6 H_6 O_2$$

Diese Beobachtung scheint mir deshalb von besonderem Interesse für die Frage der Natur des Kreosots zu sein, weil sie das Pyrocatechin als ein weiteres Glied der homologen Reihe ergiebt, zu welcher die Hauptbestandtheile des mährischen und rheinischen Buchenholztheerkreosot's gehören. Damit sind auch die Beobachtungen von Pettenkofer und M. Buchner **) vollkommen im Einklange; nicht nur allein wiesen die letztgenannten Chemiker das Pyrocatechin als Bestandtheil des rohen Holzessigs nach, sondern sie zeigten, dass sich dieser Körper auch bei der

*) Journal f. pract. Chem. Bd. LII. S. 459.

**) Ann. d. Ch. u. Ph. Bd. XCVI. S. 186.

trocknen Destillation des, durch Behandlung mit Alkalien von Gerbsäure befreiten Holzes bilde.

In meiner letzten Mittheilung hatte ich die Vermuthung ausgesprochen, dass im mährischen Buchenholztheerkreosot auch das Glied $C_9 H_{12} O_2$ der Reihe vorkommen und das von mir daraus dargestellte Hexachlorxylon ein Gemenge der homologen Verbindungen: $C_8 H_4 Cl_4 O_2$ und $C_9 H_6 Cl_4 O_2$ gewesen sein möge. Die Menge des mir noch von jener Untersuchung übrigen Material's würde nicht hingereicht haben, um darüber ins Klare zu kommen. Professor Hlasiwetz in Innsbruck hatte aber die grosse Freundlichkeit' mir den Rest seiner Präparate zu überlassen. Obgleich auch dieser ziemlich geringfügig war, so war er mir doch sehr werthvoll, denn er reichte hin, meiner Vermuthung den thatsächlichen Boden zu entziehen. Die Präparate von Hlasiwetz enthielten den Körper $C_8 H_4 Cl_4 O_2$, dann aber wahrscheinlich ein Gemenge der Verbindungen $C_8 H_5 Cl_3 O_2$ und $C_7 H_3 Cl_3 O_2$, von welchen letztere durch eine vollständige Analyse nachgewiesen, erstere aber aus einer Chlorverbindung erschlossen wurde. Das Hexachlorxylon war jedenfalls ein Gemenge der Körper $C_8 H_4 Cl_4 O_2$ und $C_8 H_3 Cl_3 O_2$ gewesen.

Herr Prof. **Ziemssen**

stellt zwei Knaben mit Alopecia areata vor, von denen der eine schon einmal (Sitzung vom 15. Januar 1866, vgl. p. 32) mit grossen Glatzen auf der Kopfhaut vorgestellt wurde. Auf diesen damals kahlen Stellen ist inzwischen der Haarwuchs vollständig wiedergekehrt. Die neu nachgewachsenen Haare unterscheiden sich wesentlich von den umgebenden alten Haaren, und zwar nicht nur durch grössere Dicke des Haarschaftes, sondern auch durch dunklere Färbung desselben. Dunkelblonde Haarinseln repräsentiren jetzt die früheren Glatzen und setzen sich ziemlich scharf gegen die übrigen hellblonden Haare ab. Auch der zur Zeit der Kahlheit bestehende Kopfschmerz ist mit der Wiederkehr des Haarwuchses (Herbst 1866) verschwunden.

Der zweite Kranke, ebenfalls ein Knabe von 8—9 Jahren, kam im Laufe des Frühjahrs 1866 wegen Area in poliklinische Behandlung. Die mehrfachen Glatzen waren von geringer Grösse (groschen- bis halbguldengross). Auch hier liessen sich weder in den am Rande der Glatzen stehenden dünnen Haaren, noch in der abgeschabten Epidermis Pilze nachweisen. Auch die von v. Bärensprung mehrmals beobachtete Herabsetzung der Sensibilität an den kahlen Hautstellen konnte bei der Prüfung mit der Nadel und mit dem electrischen Strome ausgeschlossen werden. Der Kranke wurde deshalb vorgestellt, um auch an ihm die Wiederkehr des Haarwuchses auf den Glatzen zu zeigen. Die Behandlung bestand in beiden Fällen in indifferenten Einreibungen, besonders mit Glycerin und Wasser.

Der Vortragende knüpfte an diese Fälle Mittheilungen über den Ausgang der von ihm im Jahre 1864 in den Greifswalder medizinischen Beiträgen (Bd. II. p. 111) veröffentlichten 6 Fälle von Area Celsi. Von diesen 6 Knaben, welche im Jahre 1862 und 63 mehr weniger ausgedehnte Glatzen mit den charakteristischen Merkmalen der Area darboten, wurden fünf im März 1867 auf Veranlassung des Vortragenden durch Herrn Dr. Boeckh in Greifswald einer Revisitation unterworfen. Der sechste (Schenk) war zur See gegangen und es konnte deshalb über ihn Nichts eruirt werden. Bei den 5 übrigen Knaben waren nach der gefälligen Mittheilung des Hrn. Dr. Boeckh die früher kahlen Stellen sämmtlich wieder mit kräftigem Haarwuchs bedeckt, und nur bei August Paegelow fand sich die Glatze hinter dem linken Ohr noch in der Grösse eines Zweigroschenstückes nicht so stark behaart wie die übrige Kopfhaut, jedoch durchaus mit feinen hellen Haaren bedeckt.

Da auch diese 5 Knaben zur Zeit als die Alopecia bestand, von dem Vortragenden ganz indifferent behandelt wurden, so ergiebt sich, dass die Prognose der Area Celsi — soweit die dem Vortragenden nunmehr vorliegenden 7 Beobachtungen einen allgemeinen Schluss gestatten — nicht so ungünstig

anzusehen ist, als es bisher von manchen Autoren geschah, sondern dass der Haarwuchs spontan wiederkehrt. Freilich scheinen vom Beginn der Alopecia areata bis zur vollständigen Wiederherstellung des normalen Haarwuchses immer mehrere Jahre zu vergehen.

Herr Dr. Dorsch erwähnt einen ähnlichen Fall, welchen er in Behandlung hat.

Herr Rector Reinsch.

Chemische Notizen.

1. Anwendung des Leuchtgases zur chemischen Harmonika. Lässt man Leuchtgas durch eine zur feinen Spitze ausgezogene Glasröhre strömen, zündet es an und regulirt die Flamme, damit sie nicht länger als 7 Millimeter erscheint, führt die Röhre dann in eine 130 Cm. lange und 25 Mm. weite Glasröhre, so entsteht ein sehr reiner Ton, welcher durch Heben und Senken der Flamme höher und tiefer gestimmt werden kann; wendet man eine Flamme von 28 Mm. Länge an, so ist der Ton trillerartig und die Flamme erscheint schraubenartig gedreht.

2. Platinschwamm und Leuchtgas. Bringt man frisch ausgeglühten Platinschwamm in die Leuchtgasflamme so fängt er an zu glühen, aber das Gas entzündet sich entweder gar nicht oder nur langsam; nach kurzer Zeit verliert der Platinschwamm die Eigenschaft im Gase glühend zu werden; er kann deshalb nicht in gleicher Weise wie zur Entzündung des Wasserstoffgases zur Entzündung des Leuchtgases angewendetwerden.

3. Verhalten des Aluminiums im Docht der Weingeistflamme. Ich habe vor längerer Zeit nachgewiesen, dass die von Davy beobachtete Eigenschaft des Platindrahtes, in dem Dochte einer Weingeistlampe fortzuglühen, fast allen Metallen, welche bei Glühhitze nicht schmelzen oder verflüchtigt werden, zukommt, namentlich auch dem Gold, Silber, Kupfer, Messing, Neusilber und

Eisen, das Verhalten des Aluminiums in dieser Beziehung ist nur noch nicht bekannt geworden, es glüht nur wenige Augenblicke fort, schmilzt ab und bedeckt sich mit Thonerde, wodurch das Fortglühen unterbrochen wird.

4. Phosphorsäuregehalt der Steinkohlen. In der Asche der Steinkohlen findet sich entweder gar keine Phosphorsäure oder nur Spuren davon, indem die Phosphorsäure der Steinkohlen, welche bis jetzt noch nicht in denselben nachgewiesen worden ist, bei der Verbrennung der Steinkohlen reducirt und der verflüchtigte Phosphor mit den Verbrennungsgasen als Phosphorsäure in die Atmosphäre geführt wird. Verpufft man Steinkohlenpulver gemischt mit Kalisalpeter in einem Schmelztiegel, laugt die Schmelze mit Wasser aus, so enthält die Lauge wenig Phosphorsäure, aber es bleibt ein Rückstand von phosphorsaurem Kalk. Jeder Centner Steinkohle liefert bei der Verbrennung wenigstens 1 Pfd. Phosphorsäure in die Luft, ich habe berechnet, dass bei dem enormen Verbrauch der Steinkohlen jährlich 26 Millionen Centner Phosphorsäure in die Luft geführt werden.

5. Phosphorsäuregehalt des Dolomits. Dieser ist viel grösser, als man bisher angenommen hat. In dem Gyps der Mineralwasserfabriken, welche Dolomit zur Kohlensäureentwickelung benützen, finden sich 8—10 pCt. phosphorsaurer Kalk.

6. Bittererdegehalt der Quellen in der fränkischen Schweiz. Die meisten höher gelegenen Quellen der fränkischen Schweiz, namentlich auch die Muschelquelle bei Streitberg, enthalten Bittererde; erhitzt man das Wasser der letzteren zum Kochen, so wird es milchig und es scheiden sich viele Flocken von kohlensaurer Bittererde ab.

7. Eigenschaften und Zusammensetzung des Chenopodins. Es ist mir endlich gelungen, diesen Stoff in vollkommener Reinheit darzustellen, er ist ein weisses, geschmack- und geruchloses Pulver, welches sich in 11 Th. kaltem Wasser, in 77 Th. kochendem Weingeist und 202 Th. kaltem Weingeist auflöst; bei 160° verflüchtigt es sich in

zarten, farblosen Nadeln fast vollständig; diese zeigen unter dem Mikro-Polariskop die bekannten Polarisationserscheinungen. Es verbindet sich mit Säuren zu krystallisirenden Salzen, kochende Natronlauge verwandelt es in eine eigenthümliche Säure. Im ganz reinen Zustande krystallisirt es aus der weingeistigen Lösung in aus feinen, concentrisch gruppirten Nadeln bestehenden Kugeln, welche das Kreuz zeigen. Es besteht aus H_{13} C_{12} O_8 N, sein Mischungsgewicht ist = 163, es verbindet sich mit 36,5 Theilen Chlorwasserstoff zu salzsaurem Chenopodin.

8. Ueber die Krystallisation des Karviolins. Diesen Stoff entdeckte ich bei meiner Untersuchung der Gemüse im vergangenen Herbst. Man erhält ihn durch Auskochen des Blumenkohls mit reinem Wasser, Eindampfen des Dekokts bis zur Syrupconsistenz, Ausziehen des Extracts mit Weingeist, Auflösen des Rückstandes in Wasser, und Vermischung dieser Lösung mit ihrem 4fachen Volumen starken Weingeists, wobei das Karviolin in weissen Flocken gefällt wird. Es besitzt einen durchdringenden Kohlgeschmack, seine Lösung geht leicht in Fäulniss über und zeigt unter dem Mikroskop die merkwürdigsten Krystallbildungen, deren Veränderung sich sehr gut beobachten lässt. Das rohe Karviolin krystallisirt auf einem Glasplättchen in mit blossen Augen erkennbaren Blättchen von Pflanzenblattform mit einer Mittelrippe und Seitenrippen, welche nach der Reinigung in der Form von Schiffchen krystallisiren, die sich zuletzt in vollkommen 6 eckige Sterne verwandeln.

Verhandlungen

der

physicalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.

2. Heft.

Mai 1867 bis Mai 1870.

Erlangen, 1870.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

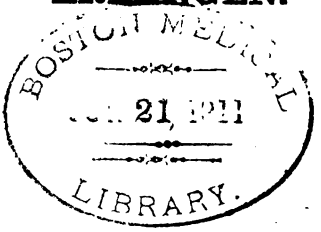
Verhandlungen

der

physicalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.



2. Heft.

Mai 1867 bis Mai 1870.

Erlangen, 1870.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

BOSTON MEDICAL
JUN 21 1911
LIBRARY

Die folgenden Mittheilungen über Stand und Thätigkeit der physicalisch-medicinischen Societät beziehen sich auf die letztverflossenen drei Jahre.

I. Geschäftliche Mittheilungen.

Die Societät besteht derzeit (Anfang Mai 1870) aus 35 ordentlichen Mitgliedern. Es sind diess die Herren:

Böttiger, Aug., Apothekenbesitzer.
Bürklein, Adolf, Dr. med.
Dorsch, Gustav, Dr. med.
Ehlers, Ernst Dr., Professor.
Gerlach, Joseph Dr., Professor.
von Gorup-Besanez, Dr., Professor.
Guttenberg, Emil, Apothekenbesitzer.
Hagen, Fr. Wilhelm Dr., Professor.
Heineke, Walter Dr., Professor.
Heller, Arnold, Dr. med., Privatdocent.
Herz, Jacob Dr., Professor.
Hetzel, Wilhelm, Dr. med.
Immermann, Hermann, Dr. med., Privatdocent.
Kraus, Gregor Dr., Professor.
Kurtz, Karl Maria, Assistent.
Leixl, Karl, Apothekenbesitzer.
Leube, Wilhelm, Dr. med., Privatdocent.
Leupoldt, Joh. Mich. Dr., Professor.
Lommel, Eugen Dr., Professor.
Maurer, Aug., Dr. med.

Pfaff, Friedr. Dr., Professor.
Pfaff, Hans Dr., Professor.
Reinsch, Hugo Dr., Rector.
Rosenhauer, Wilh. Gottl. Dr., Professor.
Rosshirt, Eugen Dr., Professor.
Rosshirt, Heinrich Dr. jun., Chemiker.
Schelling, Ulrich, Dr. med.
Schröder, Carl Dr., Professor.
Stiller, Leopold, Apothekenbesitzer.
Trott, Friedr. Wilh. Heinr. Dr., Professor.
Wintrich, Anton Dr., Professor.
Wollner, Georg, Dr. med., k. Bezirksarzt.
Zenker, Friedr. Alb. Dr., Professor.
Ziemssen, Hugo Dr., Professor.
Zöller, Rud. Phil. Dr., Professor.

Neu beigetreten sind der Societät in den genannten drei Jahren die Herren:

Dr. Bürklein, Prof. Ehlers, Dr. Gustav Engelhardt, Emil Guttenberg, Prof. Heineke, Dr. Heller, Prof. Kraus, Dr. Küster, C. Kurtz, Carl Leixl, Prof. Lommel, Dr. Leube, Dr. Rosshirt, Dr. Schelling, Prof. Schröder, Dr. Schnitzer, Leopold Stiller.

Die Societät verlor:

durch den Tod die Mitglieder:

Dr. Baur, Prof. Schnizlein, Prof. von Staudt, Prof. Will.

durch Wegzug die Mitglieder:

Dr. Ast, Dr. Beck, Prof. Beetz, Dr. Küster, Aug. Eireiner, Dr. Engelhardt, Dr. Schnitzer. Prof. Thiersch.

Zu correspondirenden Mitgliedern wurden ernannt vom Mai 1867—1870:

Adolf Lieben, Prof. der Chemie in Turin.
A. Claus, a. o. Prof. der Chemie in Freiburg i. Br.

Beamte der Societät:

Mai 1867 bis Mai 1869.

Director: Schnizlein.
Vicedirector: Ziemssen.
Secretär I: Immermann.
Secretär II: Dorsch.
Cassirer: Böttiger.

Für das Jahr 1869—70:

Director: v. Gorup-Besanez.
Vicedirector: Heineke.
Secretär I: Leube.
Secretär II: Heller.
Cassirer: Rosshirt jun.

Verzeichniss der vom Mai 1867 bis Mai 1870 an die Societät eingegangenen Druckschriften.

Bulletins de l'Académie royale de Belgique. Bruxelles XX—XXIII. 1867. 68. 8. 2 Bde.

Mémoires couronnés de l'Acad. roy. de Belg. XXXIII, 1865 — 67. XXXVII, 1869. 4.

Mémoires couronnés de l'Acad. roy. de Belgique collection en 8. XIX, XX.

Annuaire de l'Acad. roy. de Belg. 1867—69.

Tables générales 1857—66.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1866. III. IV. 1867. I. 1868. I—IV. 1869. I—III.

Oestreich. Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde von Müller und Rött. 1867 — 69.

Würzburger medicin. Zeitschrift. VII, 4 — 6.

— — naturwissenschaftl. Zeitschrift. VI. 4.

Verhandlungen der physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg. I, 1—4. 1869.

Verzeichniss der Bibliothek der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. 1869.

Verhandlungen des naturhistorisch-medicin. Vereins zu Heidelberg. IV, 4. 4. Bd. 1865—68. V, 1. 2.

Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde. VII, 3. IX, 3. 1869

Boletin del Instituto méd. Valenciano. 1867. VII. VIII. 1868. 1—X. 1869. VI—VIII. 1870. I. II.

Sesion pública del instituto médic. Valenciano. 1870.

Magazin f. d. gesammte Thierheilkunde von Gurlt und Hertwig XXXIII — XXXV, 1867—69. XXXVI, 1. 1870.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. XIV.

Mémoires de l'Académie impériale de Lyon. XV, XVI, 1866 — 67.

Annales de la Société impér. d'agriculture de Lyon. Ser. III. t. 9. 10.

Annales del museo publico de Buenos Ayres. II. III. 1867.

Annales de l'Association philomatique Vogéso-Rhenane. VIII. 3. 9.

Correspondenzblatt des zoolog.-mineralog. Vereins in Regensburg. 21 — 23. 1867 — 69.

Verzeichniss der Sammlung des zool.-min. Vereins in Regensburg.

Tagblatt der 41. deutschen Naturforschersammlung.

Verhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1865. 66, I—V. 1867, I. u. II.

Jahresbericht über d. Krankenanstalten in Frankfurt a/M. VIII.

Jahresbericht des physikal. Vereins zu Frankfurt a/M. 1866. 67.

Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens etc. der Stadt Frankfurt a/M. 1866. 67. 2 Bde.

Statist. Mittheilungen über d. Civilstand d. Stadt Frankfurt a/M.
Nachricht (V) über d. h. Geist-Spital in Frankfurt a/M. 1870.
Bericht d. naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i/B. IV, 4.
Verhandlungen d. naturforsch. Gesellschaft zu Basel. V, 1 u. 2. 1869.
Wochenschrift für Thierheilkunde von Adam. 1869.
Norges officielle Statistik. 1865—67 (in dupl.) udgiren 1868. C. 4 und 5. 1869. C. 5.
Generalberetning fra Gaustad Sindssygealsyl 1865 (in dupl,) u. 1867.
Meteorologische Jagttagelser. 1865.
Indberetning til det akademiske Kollegium etc. i Upsala og Stokholm. 1867—68.

Heineke, Krankheiten des Kniees. Danzig 1866.
Hessenberg, Mineralog. Notizen, No. 7 (Sep. Abd. aus den Abhandl. d. Senkenb. naturforsch. Gesellsch. VI, 1. 1866, 40).
Herzog, die Cholera in Markt Heidenfeld.
Reinsch, Kryptogamenflora (Sep. Abd. aus Linnäa).
Schnizlein, A., Die Vegetationsverhältnisse etc. (Sep. Abd. aus Bavaria IV).
Druitt, Vademecum, a. d. Engl. von Dr. Bürklein. Erlangen 1867.
Varrentrapp, Statist. Angaben über die Kindersterblichkeit in Frankfurt a/M.
Quetelet, Mémoire de la temperature de l'air de Bruxelles.
— — — Annales météorologiques de Bruxelles I. u. 1868. 4.
Roloff, Elektromagnetismus als Triebkraft. Berlin. 1868.
Markham, Chinchona species of New Granada. London. 1867.
Besnard, d. Mineralogie in ihren neusten Entdeckungen 1867—68.
Fresenius, Analyse d. Trinkquelle zu Driburg. 1866.
— — — — — d. Lamscheider Mineralbrunnens. 1869.
— — — — — d. Tönnissteiner Heilbrunnens. 1869.
Ehlers, üb. fossile Würmer (Sep. Abd. a. Palaeontograph. XVII, 4).
Niemeyer, P. Handb. d. Percussion, u. Auscultation. I. II, 1.
v. Müller, F. Fragm. phytographiae Australiae, vol. VI. Melburne.
Synnestued, Bursae mucosae. Christiania 1869.

Für alle diese Zusendungen sprechen wir den Gebern hiermit unsern besten Dank aus.

Correspondenzen und Sendungen bitten wir an unseren ersten Secretär, d. Z. Dr. Leube, zu richten.

II. Bericht über die Sitzungen der Societät.

Die Societät hat in dem letztverflossenen dreijährigen Zeitraum 21 Sitzungen gehalten, welche, mit Ausnahme von einer (am 27. Mai 1867), die bloss geschäftlichen Mittheilungen gewidmet war, ausschliesslich durch wissenschaftliche Vorträge und Demonstrationen und die sich daran knüpfenden Debatten ausgefüllt waren. Im Folgenden theilen wir den Hauptinhalt der gehaltenen Vorträge theils nach den von den Vortragenden selbst zu Protokoll eingereichten Niederschriften, theils, insoweit solche nicht vorliegen, nach den in den Sitzungen aufgenommenen kurzen Protokollen mit:

Sitzung am 17. Juni 1867.

Herr Dr. **Beck**

referirt über eine Anzahl von ihm beobachteter Fälle epidemischer Diphteritis; unter diesen auch über den Verlauf der genannten Krankheit bei ihm selber. An diese Mittheilungen knüpft der Vortragende eine Zusammenstellung der über die Natur dieser eigenthümlichen Krankheit gangbarsten und verbreitetsten Ansichten, und spricht sich selbst über das Wesen der Diphteritis dahin aus, dass diese eine von dem Croup sowohl wie von der Pseudodiphteritis (im Sinn des „Pseudocroups") im Verlaufe des Scharlachs zu trennende, selbstständige Krankheit sei, deren autochthone Entstehung möglich, deren Verbreitung aber wesentlich durch ein Contagium bedingt sei. Von den Krankheitssymptomen geht Redner näher auf die pathologisch-anatomischen Veränderungen an den ergriffenen Schleimhäuten, auf die verschiedenen Localisationen

des diphtheritischen Processes, auf die bei der Diphtheritis im Gegensatz zum Croup fast constant beobachtete Albuminurie, so wie endlich auf die diphtheritischen Lähmungen ein, knüpft hieran eine Besprechung der Todesursachen, als welche namentlich zwei, nämlich das hohe Fieber und die Suffocation in Betracht kommen, und schliesst mit einigen Bemerkungen über die Prognose und Behandlung der Krankheit, in welch' letzterer Beziehung namentlich auf ein frühzeitig roborirendes Verfahren gedrungen wird.

Die Discussion über den Gegenstand wurde auf eine der nächsten Sitzungen verschoben.

Sitzung vom 8. Juli 1867.

Herr Dr. Baur

legt eine in Weingeist aufbewahrte, injicirte und präparirte, menschliche Doppelmissgeburt (Dicephalus tribrachius tripus) vor, welche am 27. September in Eschenbach bei Hersbruck zur Welt kam und von Herrn Professor Zenker der anatomischen Sammlung übergeben worden ist, und spricht über das Verhalten des Skelettes, der Eingeweide, der Muskeln, des Nerven- und Gefässsystemes derselben bei der eingehenden Demonstration des Praeparates.

Herr Rector Reinsch

weist eine Quantität von Saft vor, welchen derselbe aus den Blättern des Weinstockes gewonnen hat, und macht auf den eigenthümlichen, dem des frischen Mostes sehr ähnlichen Geruch des Saftes aufmerksam.

Derselbe zeigt ferner Weinsteinkrystalle aus den Weinblättern unter dem Polarisationsmikroskope vor und macht auf die Formveränderung dieser Krystalle aufmerksam, welche dieselben in der Wärme erfahren.

Es werden ferner von demselben Krystalle von Cumarin vorgelegt, gewonnen aus Melilotus, und bei schliesslich die Umwandlung der Unterhefe in Chenopodin Einwirkung steigender Temperaturen nach eigenen Beobachtungen von demselben besprochen.

Herr Prof. Schnizlein

demonstrirt an einem Exemplar der Musa die Zusammensetzung des vermeintlichen Stammes dieser Pflanze aus lauter einzelnen concentrisch angeordneten Blattscheiden. Dasselbe Verhalten findet, wie Redner nachgewiesen hat und an einem Exemplare der Pflanze demonstrirt, bei Veratrum album statt.

Sitzung vom 5. August 1867.

Herr Prof. Ziemssen:

Nach einer Einleitung über Kehlkopfmuskel- und Nervenlähmungen überhaupt spricht sich Redner dahin aus, dass bei der electrotherapeutischen Behandlung dieses Leidens der Recurrens nicht leicht durch Aufsetzen der Electenden auf die äussere Haut des Halses genügend gereizt wird, und versuchte er desshalb die Reizung desselben vom Pharynx aus, wobei er günstige Resultate erhielt. Er bediente sich dazu zuerst einer in einen elastischen Catheter eingehüllten Electrode, später einer von Duchenne angegebenen und von Charrière gefertigten Doppelelectrode, welche aber verschiedene Mängel hat und welche der Vortragende modificiren und verbessern liess und vorzeigt.

Für lineäre Percussion zeigt Herr Prof. Ziemssen ein neues Plessimeter vor, welches die Schalldifferenzen sehr deutlich wahrnehmen lässt und daher besonders zur Eruirung des Lungenspitzenrandes sich eignet, welcher nach 200 Untersuchungen bei Gesunden circa 15 Centimeter vom äussern Acromialrande längs des Cucularrandes gemessen aufwärts liegt.

Sitzung vom 11. November 1867.

Herr Prof. **Gerlach**

trägt über gewisse Texturverhältnisse einzelner Abschnitte des centralen Nervenapparates vor.

Durch Anwendung des Goldchlorid-Kalium gelang es dem Vortragenden folgende Punkte

I. an dem menschlichen Rückenmark

sicher festzustellen:

1) Die Kreuzung der Fasern in der vorderen weissen Commissur.
2) Ein äusserst feines Nervenfasernetz, welches nach aussen von dem Ependyma des Centralkanals gelegen, den Centralkanal umgiebt.
3) Reichliche Commissurenfasern, welche hinter dem Centralkanal die Medianebene durchsetzen.
4) Minder reichliche Fasern, welche vor dem Centralkanal die Medianebene passiren.
5) Die hinteren Wurzelfasern treten zum weitaus grössten Theile nicht in die Substantia gelatinosa, sondern in die Hinterstränge ein.

II. an der Medulla oblongata:

Die Fasern, welche den Hypoglossus bilden, kommen nicht allein von dem Hypoglossus-Kern derselben Seite, sondern kommen auch, die Medianebene passirend, von dem Kerne der entgegengesetzten Seite.

Sitzung vom 11. December 1867.

Herr Prof. **Wintrich**

demonstrirt einige zum Theil auf der Pariser Weltausstellung acquirirte electrische Instrumente und Apparate:

Herr Professor Wintrich legt zunächst zwei von Rhumkorff construirte Inductionscondensatoren vor und demonstrirt deren beträchtliche stromverstärkende Wirkung, indem er zeigt, wie mit Hülfe dieser kleinen

Apparate ein einziges galvanisches Element im Stande ist, Ströme von solcher Stärke zu induciren, dass die lebhaftesten Glüh- und Lichterscheinungen in Geissler'schen Röhren zu Stande kommen.

Letztere gewähren in rasche Rotation versetzt ein Bild, welches dem der Chromatropen ähnlich ist.

Sodann legt Herr Prof. Wintrich 3 verschiedene Modificationen der von ihm angegebenen und construirten portativen constanten Batterie vor, demonstrirt deren beträchtliche physiologische Wirkungen auf Zunge und Opticus und zeigt schliesslich die Amalgamation der Zinkplatten des Apparates mittelst seiner Amalgamflüssigkeit von salpetersaurem Quecksilberoxyd.

Herr Prof. Schmiedlein

hält den angekündigten Vortrag über die Anatomie der Crassulaceen, als deren wesentlichen Gattungscharakter bei grösster Mannigfaltigkeit der äusseren Form die dickfleischige Beschaffenheit der Blätter, das Fehlen deutlich differenzirter Blattrippen und die Homogeneität des Blattgewebes angeführt werden müssen. Die oft walzen- und kolbenartig geformten Blätter zeigen bei einzelnen Species die Eigenthümlichkeit, dass sie Knospen treiben, ein Umstand, durch welchen die Lehre von dem Wesen der Knospe als eines Axengebildes erschüttert wird. Die meist strauchartigen Gewächse der in Rede stehenden Familie zeigen wenig Wurzelwerk, haben meist einen dürren, heissen Standort und zeigen hinsichtlich ihres anatomischen Baues die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, dass sie, obwohl dicotyledone Gewächse, doch neben den Gefässbündeln der Rindeschichte auch solche im Marke aufweisen. Die Gefässe zeigen vorwiegend den Charakter der Ringgefässe; es fehlen die getüpfelten und Spiralgefässe.

Krystallinische Bildungen im Innern der Pflanzenzellen sind bei dieser Familie überaus häufig; doch rührt die saure Reaction des ausgepressten Saftes nicht, wie man früher glaubte, von Oxalsäure, sondern von Gerbsäure her.

Sitzung vom 14. Januar 1868.

Herr Prof. Wintrich

stellt einen Patienten aus dem Aischgrund vor, der neben einer beträchtlichen Struma mit einem Tumor des Kehlkopfeinganges, namentlich rechterseits behaftet ist und in Folge desselben an periodischen Anfällen heftiger Dyspnoe leidet. Der Patient wird laryngoscopisch untersucht und dabei von dem Vortragenden erwähnt, dass ein jüngerer Bruder des Patienten an derselben Affektion gelitten habe, aber unter dem Gebrauche von Jodkalium binnen kurzer Zeit geheilt sei. Sodann zeigt Redner eine Modifikation der Füllungsflüssigkeit vor, welche dem in der vorigen Sitzung der Rhumkorff'schen Zinkkohlenbatterien nachgerügten Uebelstande der raschen Ueberkleidung der Zinkplatten mit einer gelblichen Substanz (chromsaures Zink?) abzuhelfen im Stande ist. Der Vortragende wendet gegenwärtig eine Mischung von SO_3 und CrO_3 mit Wasser im Verhältniss von 1 : 60 an und hat gefunden, dass in einer solchen das Zink sich wochenlang blank erhält und der Strom bei vollkommener Constanz eine solche Stärke aufweist, dass ein dauernder Ausschlag des Galvanoscops von Siemens um 60—80° erfolgt. Die Stromstärke eines so modificirten Elementes wird schliesslich an einem Bunsen'schen Voltameter demonstrirt.

Herr Prof. Schnizlein

legt mehrere Exemplare der unter dem Namen des Hexenbesens, Donnerbesens, Wetterbusches bekannten Missbildung an den Nadelhölzern vor, namentlich ein kürzlich in der Nähe von Erlangen aufgefundenes frisches Exemplar. Der Vortragende erläutert den pathologischen Vorgang, welcher der Entstehung dieser Gebilde zu Grunde liegt, indem er die massenhafte Verzweigung als eine Folge der Bildung von Adventivknospen in den Achseln

der Schuppenblätter, sowie als ein Erwachen der sog. „schlummernden Augen" bei Verlust der Endknospe darstellt. Er weist schliesslich den Zusammenhang zwischen den Hexenbesen und der sogenannten Krebsgeschwulst der Nadelhölzer nach, die sich namentlich auch darin äussert, dass in der unterhalb der abnormen Sprossenbildung häufig vorhandenen Verdickung des Stammes sich bei den Hexenbesen, wie bei den Krebsgeschwülsten Wucherung eines Pilzes des Aecidium elatinum vorgefunden haben.

Sitzung vom 9. Februar 1868.

Herr Prof. v. Gorup-Besanez

berichtet über eine jüngst im hiesigen Laboratorium vorgekommene Nitroglycerinexplosion von höchst zerstörenden Wirkungen und warnt vor unvorsichtigen Versuchen mit diesem Körper, der namentlich bei feiner Vertheilung und raschem Erhitzen mit einer Gewalt explodire, die derjenigen des Chlorstickstoffes mindestens gleichkomme.

Ferner zeigt Prof. v. Gorup eine ansehnliche Quantität Thalliummetall nebst verschiedenen Thalliumpräparaten vor, welche er der Güte des Herrn Dr. Carstanjen von Berlin verdankt und knüpft daran einige Bemerkungen über Thallium und Thalliumverbindungen.

Er demonstrirt sodann die Anwendung des Cyanins als empfindliches Reagens auf Säuren und erläutert schliesslich ein Modell zur Versinnlichung der Valenz der Elemente und zur Versinnlichung der sogenannten Structurformeln. Redner demonstrirt daran die Kekulé'sche Hypothese von der Structur des Benzols und seiner Derivate.

Prof. v. Gorup-Besanez berichtet sodann über die von ihm ausgeführte Synthese des Guajacols.

Wenn man ein Gemisch von gleichen Molecülen Oxyphensäure (Brenzkatectrin), Kalihydrat und methylschwefelsaurem Kalium 8—10 Stunden lang im zugeschmolzenen Rohre auf 160°—170° C. erhitzt, so erhält man eine von harten weissen Krystallen durchsetzte, bräunliche, halbflüssige Masse. Beim Oeffnen des Rohrs macht sich nur sehr schwacher Gasdruck bemerkbar, aber in ganz unzweideutiger Weise der so charakteristische angenehme aromatische Geruch des Guajacols. Behandelt man den Röhreninhalt mit Wasser, so nimmt dieser beim Erwärmen die weissen Krystalle, welche nichts weiter wie schwefelsaures Kalium sind, auf, und es setzt sich ein bräunlich-gefärbtes Oel zu Boden von allen Eigenschaften des Guajacols. Von beigemengter unzersetzter Oxyphensäure durch wiederholtes Waschen mit Wasser befreit, färbt sich seine weingeistige Lösung mit Eisenchlorid prachtvoll grasgrün und seine ätherische Lösung erstarrt mit einer concentrirten alkoholischen Kalilösung zu einem Krystallbrei von Guajacol-Kalium.

Leider waren die Mengen des erhaltenen Guajacols, es standen Redner kaum 8 Grm. Oxyphensäure zu Gebote, zu geringe, um an eine genaue Siedepunctsbestimmung und an eine vollständige Analyse denken zu können, doch ist es ihm gelungen, so viel reines Guajacol-Kalium zu erhalten, um eine Kaliumbestimmung damit vorzunehmen.

0,2086 Grm. Guajacol-Kalium gaben 0,0596 Grm. schwefelsaures Kalium = 0,0268 Kalium. Diese entspricht 12,84 Proc. Kalium, während sich für saures Guajacol-Kalium: ($C_7H_7KO_2$, $C_7H_8O_2 + H_2O$) 12,88 Proc. berechnen.

Demnach kann kaum bezweifelt werden, dass das Oel wirklich Guajacol ist und der Vorgang glatt nach folgender Formelgleichung verläuft:

$$C_6H_6O_2 + KHO + CH_3KSO_4 = C_7H_8O_2 + K_2SO_4 + H_2O;$$

demnach vollkommen analog der von Cahours verwirklichten Synthese des Anisols durch Destillation von Phenol-Kalium mit methylschwefelsaurem Kalium und völlig ent-

sprechend der Theorie, welche das Guajacol als Oxyphensäure-Monomethyläther:

$$C_6H_4 \begin{cases} O\,CH_3 \\ O\,H \end{cases}$$

auffassen muss.

Herr Director Prof. Dr. Hagen

erläutert in einem Vortrage auf Grund eigener Beobachtungen und Forschungen das Vorkommen und Wesen der Hallucinationen, unter welcher Bezeichnung subjektive Wahrnehmungen im Bereiche der Sinnesnerven ohne Realität zu verstehen sind. Die Entstehung der Hallucinationen ist an den centralen Ursprung der Sinnesnerven oder in dessen nächster Nähe zu verlegen. Selten werden sie durch peripherische Reize hervorgerufen. Ihrem Wesen nach sind sie wesentlich als krampfartige Affektionen im Bereiche der Sinnesnerven aufzufassen. Hinsichtlich ihres Vorkommens ist zu beachten, dass sie bei der Melancholie ungleich häufiger sind als bei der Manie; bei letzterer werden sie nur zu Beginn oder am Ende betrachtet. Sie finden sich namentlich bei der Melancholie mit Stupor, bei der Melancholia agitata, weniger bei der melancholischen Verstimmung. Ebenso wenig werden sie bei der Melancholie beobachtet, welche mit Manie abschliesst, ferner bei der Melancholie à double forme, sowie bei der sogenannten circulären Form der Melancholie. Man beobachtet Hallucinationen selten bei der Verrücktheit und hier zu Beginn derselben; im Blödsinn fehlen sie vollkommen.

Hallucinationen werden in vielen Fällen durch Krämpfe ersetzt, sie bilden die mani'schen Elemente bei der Melancholie und so erklärt es sich, warum sie sich in denjenigen Fällen von Melancholie nicht vorfinden, die mit Manie abschliessen, oder mit derselben alterniren.

Herr Director Dr. Ast bespricht

auf Grund eigener Beobachtungen an 36 weiblichen halluciniranden Geisteskranken das Verhältniss der Gehörs-

hallucinationen zu Erkrankungen des Ohres. Die ausführliche Veröffentlichung des Vortrages behält sich der Vortragende auf später vor.

Sitzung vom 18. Mai 1868.

Herr Prof. **Schnizlein**

legt zwei der hiesigen botanischen Sammlung kürzlich zugegangene Stämme von Cycadeen vor, ebenso eine Blattkrone derselben Pflanzengattung, ferner eine Anzahl Abbildungen einzelner Species dieser eigenthümlichen Gewächse und knüpft an diese Demonstration einige Bemerkungen über die Cycadeen. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass die Cycadeen nicht Palmen sind, dass sie zwar in einzelnen Eigenschaften den cryptogamischen Farnkräutern nahe stehen, dafür aber in den meisten Eigenschaften phanerogamischen Coniferen sich annähern. Die geographische Ausbreitung der Cycadeen ist eine heutzutage sehr beschränkte (Südafrika, einzelne Theile Südamerikas), sie ziehen gebirgige Gegenden vor und sind einzelne, nicht gesellig lebende Pflanzen. Während heutzutage die Cycadeen auf die Tropen und hier nur auf kleine Striche beschränkt sind, zeigten sie in früheren Perioden der Erdgeschichte eine ungleich grössere Verbreitung und finden sich dieselben namentlich zahlreich im Keuper und Jura. Die Cycadeen sind dioecisch, zeigen gleich den Farnkräutern vielfächerige Antheren, die weiblichen Blüthen nackte Ovula, die sich zu Scheinfrüchten ausbilden und in den Blattachseln sitzen. Der Keim verhält sich ähnlich dem der Coniferen. — Während das Vorhandensein von Gefässbündeln im Marke und in der Rinde die Cycadeen den Monocotyledonen annähert, zeigen sie auf der anderen Seite getüpfelte Gefässe und Spiralgefässe, gleich den Dicotyledonen. Das Mark ist sehr reich an Stärkemehl, ähnlich dem der eigentlichen Sagopalmen. Das Wachsthum

erfolgt sehr langsam und jährlich nur soweit, dass ein Kranz von Schuppenblättern dem Stamm hinzufügt wird. Diese Schuppenblätter alterniren mit den eigentlichen gefiederten Blättern; erstere sind persistent, letztere hinfällig.

Sitzung vom 8. Juni 1868.

Herr Prof. Beetz

zeigte einen Apparat zur bequemen Demonstration der von Magnus gegebenen Erklärung für die Abweichung excentrischer Geschosse. Auf einem Fussbrette stehen zwei verticale, oben durch einen Querstab verbundene Messingstäbe. An dem Querstab sind zwei leicht bewegliche, mit weithin sichtbaren Signalscheiben versehene Windfahnen vertical aufgehängt. Man stellt dieses Gestell so neben eine Rotationsmaschine, auf deren horizontale Axe ein gut centrirter Messingcylinder aufgesteckt ist, dass sich dieser gerade zwischen den beiden Windfahnen befindet. Unter dem Cylinder, von den verticalen Stäben getragen, ist ein Blechkasten aufgestellt, in den man durch einen Kautschukschlauch Luft bläst. Ein Siebboden sorgt dafür, dass diese Luft in möglichst lothrechtem und gleichmässig vertheiltem Strome aufsteigt. Dreht man nun den Cylinder, während man die Luft einbläst, so entsteht auf der einen Seite desselben Luftverdünnung, auf der anderen Luftverdichtung, und die Fahnen weichen, je nach dem Sinne der Rotation in der einen oder anderen Richtung aus der Gleichgewichtslage.

Derselbe sprach ferner über die verschiedenen Methoden, welche bisher angewandt worden sind, um Vocalklänge zu analysiren oder synthetisch darzustellen. Er macht darauf aufmerksam, dass keineswegs unter allen Umständen in einem Vocalklange diejenigen Töne nachgewiesen werden können, welche für dessen Entstehung als charakteristisch gelten und führt dazu folgenden Versuch

an. Wenn man eine tönende Stimmgabel mit dem Stiele stark gegen einen Resonanzkasten drückt, so giebt sie den Vocal u. Der Grundton ist hierbei frei von allen Nebentönen. Setzt man den Stiel leise auf, so erhält man Klirrtöne, welche dadurch entstehen, dass die ganze Gabel vom Boden in die Höhe geworfen wird, und denselben erst bei jeder zweiten, beziehungsweise dritten, vierten u. s. w. Schwingung wieder trifft. Die Tonhöhe dieser Klirrtöne steht also zu der des Grundtones im Verhältnisse von $^1/_2 : 1$; $^1/_3 : 1$; $^1/_4 : 1$. u. s. w. Damit diese Töne deutlich werden, müssen die Zinken der Gabel schlank und etwas weit von einander entfernt sein. Eine C_1-gabel giebt demnach die Klirrtöne C_1, F_{-1}, C_{-1} u. s. w. Der höchste Klirrton ist C_1 selbst, weil der Stiel bei jeder ganzen Schwingung den Boden berührt. Diese Klirrtöne haben eine verschiedene Klangfarbe. Am Klarsten ist dieselbe bei C, welcher Ton deutlich mit dem Vocal å (im altbayerischen Dialect) klingt. Der höchste Klirrton c_1 giebt ein ziemlich klares a (etwas mit niederdeutschem Dialecte), während f_{-1} wie o klingt. C_{-1} enthält schon zu viel Rasselgeräusch, um deutlich erkannt zu werden. Andere Gabeln haben bei entsprechenden Klirrtönen dieselben Klangfarben; diese hängt also nicht von der Höhe des Grundtones ab. Am besten gelingen die Versuche, wenn man den Gabelstiel auf die Hinterseite eines massiven Holzklotzes setzt. Berührt man dagegen mit ihm leise die Oberfläche eines Resonanzbodens, so hört man den Ton mit den Klangfarben e oder ö. Diese entsteht gewiss auf sehr complicirte Weise, indem die Fasern des Holzes selbst in elastische Schwingungen gerathen.

Herr Prof. **Ziemssen**

referirt kurz über Versuche, welche in der Irrenanstalt Werneck angestellt wurden, um die Todesursache der im vorigen Sommer bei der Oeffnung des Abzugsrohres der Aborte verunglückten 5 Personen zu eruiren. Es ergab sich, dass bei heisser Witterung oberhalb des Flüssigkeits-

spiegels der herausströmenden Effluvien sich eine höchst giftige Gasschicht befand, deren Höhe etwa 2 Fuss betrug und welche nur langsam in die darüber befindliche Atmosphäre zu diffundiren schien. Kaninchen in die giftige Gasschicht hinabgelassen, starben nach wenig Sekunden unter heftigen Convulsionen, denen weite Sprünge und Manegebewegungen mitunter vorausgingen. Alle Momente sprechen für eine acute SHvergiftung, dagegen spricht nur die schwere Diffusionsfähigkeit der giftigen Gasschicht, welche Eigenschaft dem SH bekanntlich nicht zukommt.

Sitzung vom 20. Juli 1868.

Herr Prof. **Zenker**

theilt neuere von ihm angestellte Beobachtungen über die Naturgeschichte des Oxyuris vermicularis mit, aus denen hauptsächlich Folgendes hervorgeht: Die Oxyuren werden als embryonenhaltige Eier in den Magen eingeführt. Die ausgeschlüpften Embryonen gelangen in den Dünndarm und wachsen in diesem bis zur Geschlechtsreife heran. Jugendformen, sowie geschlechtsreife Weibchen und Männchen finden sich in grosser Menge im Dünndarm, letztere vorwiegend in dessen unteren Theilen. Auch die Begattung erfolgt hauptsächlich im Dünndarm. Die befruchteten Weibchen treten in das Coecum über und verweilen in diesem längere Zeit, ohne dort Eier abzusetzen. Dann wandern sie durch Colon und Rectum nach aussen und setzen auf diesem Wege, hauptsächlich aber erst im Rectum und aussen um den Anus ihre Eier ab, welche jetzt kaulquappenförmige Embryonen enthalten. Diese kaulquappenförmigen Embryonen entwickeln sich nach dem Absetzen der Eier (theils im Rectum, theils auf der Haut um den Anus) schnell zu gestreckten Embryonen. Und in dieser Form werden die Eier wieder in den Magen, theils desselben Individuums, theils eines andern eingeführt. Eine Weiterentwicklung der Embryonen ausserhalb des menschlichen Organismus, in der freien Natur findet nicht statt.

Der Vortragende betont ferner noch als praktisch-wichtige Thatsache, dass der Hauptsitz der Oxyuren (d. h. die Stelle ihrer stärksten Anhäufung) durchaus nicht das Rectum ist, wie noch immer angenommen wird, sondern ausnahmslos das Coecum. Endlich hebt er hervor, dass die Zahl der Männchen durchaus nicht gegen die der Weibchen zurücksteht.

Herr Prof. **Beetz**

zeigt ein von ihm construirtes electrisches Vibrationschronoskop vor.

In einen Schlitten, der auf seine Bahn fortgezogen werden kann, ist eine Stimmgabel befestigt, welche einen leichten Griffel trägt, um in Russ schreiben zu können. Der Griffel läuft über eine Glassplatte hin, welche zuerst mit Stanniol und darüber mit glattem Schreibpapier beklebt ist. Das Papier wird berusst. Am Schlitten ist ferner ein Stück Hartgummi befestigt, welches einen Stift trägt, der mit leichtem Federdruck über das Papier hinläuft. Verbindet man den Stanniol der Platte mit der äusseren, den Stift mit der inneren Belegung einer geladenen Leydener Flasche, so schlägt ein Funke durch das Papier und hinterlässt eine Marke an der Stelle, an welcher sich der Stift im Momente der Entladung gerade befand. Wird eine solche Verbindung gleichzeitig mit einer zweiten Flasche hergestellt, in einer jeden der beiden Leitungen aber eine Unterbrechungsstelle offen gehalten, so werden die beiden Entladungen erst erfolgen, wenn die Leitungen an den Unterbrechungsstellen geschlossen werden, z. B. dadurch, dass eine metallene Kugel die Unterbrechungsstellen passirt. Wenn unterdess der Schlitten von der Stelle gezogen wird, so schreibt die Gabel ihre Schwingungen auf, und die zwischen den beiden Entladungen verflossene Zeit wird durch die Wellenzahl gemessen, welche die Gabel auf der zwischen den beiden Funkenspuren liegenden Strecke verzeichnet hat.

Später wurde dem Chronoskop auch eine andere Ge-

stalt gegeben, bei welcher der Stift und der Griffel zusammenfallen. Die Gabel wird dann selbst isolirt und die Funken springen direct durch den Griffel in die Wellenlinie.

Zum Belege für die Brauchbarkeit des Apparates werden Messungen mit demselben ausgeführt, bei welchen die Fortbewegung der Kugel durch den freien Fall erfolgte. Dieselben stimmten mit der Rechnung sehr gut überein.

Sitzung vom 14. Dezember 1868.

Herr Prof. **Ziemssen**

stellt eine Patientin mit rechtseitiger peripherischer Facialislähmung vor und bespricht auf Grund seiner und Dr. Erb's Untersuchungen an Thieren das verschiedene Verhalten peripherisch gelähmter Nerven und Muskeln gegen den constanten und gegen den inducirten Strom, sowie die pathologisch-anatomischen Veränderungen an gelähmten Nerven und Muskeln, wie sie in den verschiedenen Stadien der Lähmung beziehungsweise der Wiedererregbarkeit durch den Willen den constanten und den inducirten Strom zu entsprechen scheinen.

(Das Nähere ist im Deutschen Archiv für klinische Medicin Bd. IV, S. 579 ff. veröffentlicht).

Sitzung vom 8. Februar 1869.

Herr Prof. **v. Gorup-Besanez**

trägt Folgendes über eine Untersuchung vor, welche er in seinem Laboratorium in Gemeinschaft mit Herrn v. Rad über die Darstellung des Phloron aus Buchenholztheer angestellt hat.

Wenn man rheinisches Buchenholztheerkreosot jener Sorte, welche vorwiegend Kreosot enthält, mit der $1^1/_2$-fachen Gewichtsmenge concentrirter Schwefelsäure vermischt, das Gemisch, welches alsbald eine dunkelrothe Färbung annimmt und sich verdickt, 24 Stunden lang stehen lässt, sodann mit dem 6fachen Volumen Wasser und der $1^1/_2$-

fachen Gewichtsmenge Braunstein in einer Retorte allmählich und gelinde erwärmt, so tritt alsbald eine ziemlich heftige Reaktion ein, die sich duch starke Erhitzung des Gemisches und feinblasige Gasentwicklung zu erkennen giebt. Die Erscheinungen verlaufen überhaupt genau so, wie bei der Darstellung des Phlorons aus den bei 190° — 220° C. siedenden Antheilen des Steinkohlentheerkreosots; es destillirt ziemlich rasch eine stark gelb gefärbte Flüssigkeit, aus welcher sich bald gelbe Krystalle und erstarrende ölige Tröpfchen abscheiden, während sich die Kühlröhre des Destillationsapparates mit gelben langen nadelförmigen Krystallen erfüllt. Nach beendigter Einwirkung sammelt man die Krystalle sorgfältig und schüttelt das gelbe Destillat so lange mit Aether aus, als sich derselbe noch gelbt färbt. Nach dem Abdestilliren des Aethers scheidet sich nun eine weitere Parthie der gelben Krystalle aus. Die vereinigten Krystalle abgepresst und aus Alkohol umkrystallisirt, zeigen alle Eigenschaften des Phlorons.

Sie stellen goldgelbe schiefe rhombische Säulen dar, entwickeln beim Erwärmen einen durchdringenden, Augen und Schleimhäute angreifenden Geruch, sublimiren, stärker erhitzt, unzersetzt, sind aber auch schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig. In kaltem Wasser sind sie wenig, reichlich dagegen in kochendem Wasser löslich. Alkohol und Aether lösen sie ebenfalls sehr leicht. Ihre Lösungen färben die Haut intensiv braun. Verdünnte Salpetersäure löst sie zu einer gelben Flüssigkeit, concentrirte Salzsäure löst sie beim Kochen ebenfalls; aus der braunen Lösung scheiden sich beim Erhalten weisse Krystalle aus (Clorhydrophloron), mit festem Kali liefern sie eine grüne Masse, schweflige Säure entfärbt sie sofort, Eisenchlorid endlich bewirkt eine braune Färbung.

Diese Eigenschaften sind aber diejenigen des Phlorons, welches Rommier und Builhon aus den bei 195° bis 220° überdestillirenden Antheilen des Steinkohlentheerkreosots durch Behandlung mit Branntwein und Shwefelsäure erhielten. Der eine von uns konnte die Angaben

von Rommier und Bouilhon durchweg bestätigen und ist mit einem genauen Studium des aus Steinkohlentheerkreosot dargestellten Phlorons gegenwärtig beschäftigt. Derselbe constatirte, dass man Phloron auch aus den von 198° bis 200° C. übergehenden Parthieen (Kreosol) erhält.

Die Elementaranalyse des aus Buchenholztheerkreosot dargestellten Phlorons gab mit den berechneten sehr nahe übereinstimmende Werthe:

0,252 Grm. Substanz gaben 0,6514 Grm. Kohlensäure und 0,1408 Grm. Wasser. Dies giebt

		berechn.	gefunden.
C 8	96	70,58	70,49
H 8	8	5,88	6,17
O 2	32	23,54	23,34
	136	100,00	100,00

Das von Einem von uns aus Buchenholztheerkreosot bei der Behandlung mit chromsaurem Kali und Salzsäure erhaltene Tetrachlorkreoson $C_8 H_4 Cl_4 O_2$ ist seiner Zusammensetzung nach isomer mit Tetrachlorphloron, ob es damit, wie nicht unwahrscheinlich, identisch, müssen weitere Versuche lehren, ebenso, ob das hauptsächlich Guajacol enthaltende Buchenholztheerkreosot den bisher unbekannten Homologen des Chinons und Phlorons $C_7 H_6 O_2$ liefert.

Sitzung vom 31. Mai 1869.

Herr Dr. Leube

trägt die Resultate seiner an 2 Diabeteskranken gemachten Untersuchungen über die Zuckerausscheidungsgrössen bei verschiedenen Tageszeiten, intercurrenten Krankheiten und Behandlungsweisen vor.

Dieselben ergaben:

1) Die Zuckerausscheidung ist bei Nacht (6 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens) entschieden stärker als bei Tag. Von 250 grm. pro die ausgeschiedenen Zuckers kamen

auf den Tag grms. 110
auf die Nacht grms. 140.

2) Die Grösse des ausgeschiedenen Wasserquantums geht parallel der des ausgeschiedenen Zuckers, welche beiden Befunde um so auffallender sind, als nicht nur die Nahrungsaufnahme ausschliesslich bei Tage stattfand, sondern auch, wie eine Reihe von 44 Beobachtungen ergab, der Kranke bei Nacht fast nur $^1/_3$ von dem Quantum Getränks zu sich nahm, das er bei Tage trank. Der Parallelismus der Zucker- und Wassermenge findet ein physiologisches Analogon in dem der Ausscheidung der Ur- und Urinwassermenge.

3) Bei einer Congruenz der Wasser- und Zuckercurve dürfte sich der Procentgehalt des Harns an Zucker demgemäss nicht ändern.

Da die Linien aber, wie die in Form einer Curve zusammengestellten Beobachtungen von 4 Mt. ergab, nicht absolut zusammenfallen, so ist auch die obige Folgerung nicht absolut richtig. Im Allgemeinen ist der Procentgehalt bei Tag etwas höher, als bei Nacht, und in dieser wieder höher für die letzten Stunden als für die ersten.

4) Während der intercurrenten Krankheiten (1 wöchentliche Pleuropneumonie und Diarrhoe) sank die Harn- und Zuckermenge bedeutend; bei der Diarrhoe, während welcher Patient in 4 Tagen 9 ℔ an Gewicht verlor, gaben die wasserdünnen Stühle starke Zuckerreaction nach Trommer, die unter normalen Verhältnissen in diesem Falle fehlten.

5) Während der reinen Fleischkost (mit Mandelbrod) sank, wie längst erwiesen, Zucker- und Harnmenge sehr beträchtlich rapide und stieg ebenso rasch wieder auf, als zur gewöhnlichen Kost wieder zurückgegangen wurde.

Natron bicarbonic., Karlsbadersalz und Arsenik zeigten sich wirksam, alle drei drückten den Zuckergehalt des Harns herab, ganz besonders der Arsenik, der bei gemischter Kost im I. Beobachtungsfall den Zuckergehalt von 570 grms. auf 352, im II. auf ca. die Hälfte des ursprüng-

lichen Ausscheidungsquantums herabsetzte, welche Erscheinung sich durch Saikowsky's Untersuchungen (1865) über Entglycogenisirung der Leber durch Arsen und dadurch gesetzten Unmöglichkeit Diabetes zu erzeugen, physiopathologisch erklären liesse.

Sitzung vom 14. Juni 1869.

Herr Prof. Schroeder

hält einen Vortrag über „das Leben des neugeborenen Kindes ohne Athmen."

Er entwickelt, wie im Gegensatz zu der forensischen Identificirung des Begriffs Luftathmen und Leben Fälle sich finden, wo von Geburt eines lebensfrischen Kindes bis zu seinem Tod einige Zeit verstreicht, ohne dass sich Luft in der Lunge bei der Section nachweisen liesse. Er führt zum Beweise dafür 4 Fälle aus der eigenen Praxis an, wo früh- oder nahezureife Kinder mehrere Stunden gewimmert oder geschrieen haben, die Section aber luftleere, fötale Lungen ergab. Bei Erklärung dieses Phänomens schliesst sich der Vortragende der Ansicht Simon Thomas' an, welcher im Gegensatz zu Maschka behauptet, dass solche Kinder in einer gewissen Zeitperiode ihres Lebens wirklich Luft in den Lungen gehabt haben, dass aber durch die immer kleiner werdende Grösse des Respirationsacts und das Ueberwiegen der Exspiration über die Inspiration die Lunge allmählich zum embryonalen luftleeren Zustand zurückkehre. Wenn solche Fälle nun auch forensisch kaum praktische Wichtigkeit bei der Frage des Kindsmords erlangen dürften, da sie immer ein allmähliches Absterben voraussetzen, so wäre es doch wünschenswerth für den Gerichtsarzt, solche Fälle diagnosticiren zu können. In letzterer Hinsicht empfiehlt sich nach der Ansicht des Vortragenden die Breslau'sche Magendarmprüfung auf Luftgehalt und führt er zum Beweise dafür aus der eige-

nen Praxis Fälle an, wo bei ungenügendem Luftgehalt in Lunge die Breslau'sche Probe unzweifelhafte Resultate ergeben hatte.

Hierauf referirt

Herr Prof. **Ziemssen**

über einen in der Literatur bis jetzt nicht vertretenen Fall von Lähmung beider Nervi laryngei superiores in Folge von Diphtheritis. Es bestand bei der betreffenden Kranken (Daschner) Unbeweglichkeit des Kehldeckels und vollständige Anaesthesie der Larynxschleimhaut, so dass man, ohne Reflexerscheinungen hervorzurufen, das Kehlkopf-Innere mit Sonden berühren konnte. Das Schlingen war der Patientin nicht möglich, da, abgesehen von der gleichzeitig bestehenden Gaumen- und Pharynxmuskelparese, ein Hinabfliessen der genossenen Flüssigkeit in Kehlkopf und Trachea unvermeidlich war. Die Schleimhaut der letzteren war übrigens empfindlich; demgemäss trat auch der Husten beim Verschlucken immer erst einige Zeit nach der Schluckbewegung auf, nachdem das Eingeführte den Larynx passirt hatte. Die Stimme war vollständig erhalten, die Glottis schloss wie normal. Die Besserung erfolgte sehr rasch, vielleicht durch den Gebrauch von Strychnin, welches sich in Form subcutaner Injectionen in diesem Fall heilkräftig zu zeigen schien, da innerhalb weniger Wochen diese, wie die weitverbreiteten Lähmungen am Rumpf und den Extremitäten, sich auffallend rasch verloren.

Zum Schluss zeigte

Herr Prof. v. **Gorup-Besanez**

im hiesigen Laboratorium angefertigte schön, gelungene Harnstoffpräparate vor.

Sitzung vom 12. Juli 1869.

Herr Dr. **Heller**

theilt eine in den letzten Tagen von ihm gemachte Beobachtung mit, wornach den Lymphgefässen des Meer-

schweinchens selbständige Bewegung eigen ist und zwar in einem Rhythmus, welcher einen von allen andern rhythmischen Bewegungen des Organismus unabhängigen Typus einhält.

Spannt man das Mesenterium eines chloroformirten Meerschweinchens auf einen Korkring und bringt dasselbe unter das Mikroskop, so kann man stundenlang den Lymphstrom am Lebenden verfolgen.

Beobachtet man nun einen Gefässabschnitt in der Nähe einer Klappe einige Zeit, so sieht man, wie das Lumen sich ziemlich plötzlich stark verengert, wodurch die Lymphe zum kleinsten Theil nach rückwärts, grösstentheils nach vorne getrieben wird, indem sich die nach der Richtung des Stroms zu in spitzem Winkel gegeneinander convergirenden Klappen aneinanderlegen; auf der centralen Seite der Klappe entsteht häufig eine leichte Anstauung und bulbusähnliche Ausbuchtung der Gefässwand. Bald beginnen die Gefässwandungen wieder von einander sich zu entfernen, um das Klappenspiel von Neuem zu veranlassen. Die Contraction erfolgt durchschnittlich alle 6 Sekunden und findet die des peripherischen Stückes etwas früher statt, als die des centralen und zwar so, dass schon bevor die Contraction des peripherisch gelegenen beginnt, das centrale seine Diastole zeigt. Dabei findet die Contraction nicht in allen parallel laufenden Lymphgefässabschnitten zu gleicher Zeit statt. Dieser Lymphpuls ist von Respiration und Arterienpuls ganz unabhängig. Hiermit dürfte der bisher fast ganz unerklärte Vorgang der Aufsaugung und Fortbewegung der Lymphe eine befriedigende Deutung finden, wofern diese Thatsache sich auf die Säugethiere überhaupt erstreckte.

Herr Prof. **Gerlach**

spricht über die Verknöcherung knorpelig präformirter Knochen. „Die zuerst von Heinrich Müller in die Wissenschaft eingeführte Lehre, dass der Knorpel vor seiner Umwandlung in Knochen zuerst ein osteogenes Blastem bilde, welches in Knochen übergehe, fand desshalb

so allgemeinen Eingang, weil nicht nur damit eine Uebereinstimmung zwischen der knorpeligen und periostealen Knochenbildung hergestellt, sondern weil auch dadurch der Unterschied zwischen den knorpelig präformirten und den aus häutiger Grundlage sich entwickelnden Knochen auf ein viel geringeres Mass zurückgeführt worden war. In der jüngsten Zeit machte ich jedoch einige Beobachtungen, welche dafür zu sprechen scheinen, dass auch eine direkte Umwandlung von Knorpelzellen in Knochenhöhlen vorkommt. Behandelt man nämlich möglichst feine Schnitte ossificirenden Knorpels, dessen Salze durch eine längere Maceration mit verdünnter Chromsäure vollständig ausgezogen sind, während vier und zwanzig Stunden mit Kali causticum, so erhält man oft vollkommen isolirte Zellenformen, welche ich als Knochenhöhlen in den frühesten Stadien betrachte, da zwischen diesen und vollständig ausgebildeten Knochenhöhlen die zahlreichsten Uebergangsstufen sich finden. Die ovalen 0,015 bis 0,020 Mm. langen und 0,010 Mm. breiten kernhaltigen Gebilde besitzen verdickte Wandungen, welche bei den vollkommen isolirten nach aussen scharf abgegrenzt erscheinen, nach innen dagegen vielfach vorspringen. Die Wandungen machen daher den Eindruck von Kapseln, welche vielseitig ausgebuchtete Höhlen umgeben, wesshalb man diese Bildungen vielleicht passend „Knochenhöhlenkapseln“ nennen könnte.

Mit den bei der periostealen Knochenbildung vorkommenden Zellenformen haben dieselben durchaus keine Aehnlichkeit; dagegen konnte ich mich des Eindruckes nicht erwehren, dass sie den Knorpelzellen ziemlich nahe stehen. Wäre Letzteres wirklich der Fall, so müsste man, wie dieses früher ziemlich allgemein geschah, einen direkten Uebergang zwischen Knorpelzellen und Knochenhöhlen annehmen.“

Endlich trug

Herr Prof. v. Gorup-Besanez

über 2 Arbeiten vor, welche unter seiner Leitung im hiesigen Laboratorium unternommen wurden, nämlich:

1) Ueber isomere zusammengesetzte Harnstoffe von Hans Bunte.

2) Ueber Methyl-Propylketon von Ferdinand Grimm.

1) Während die Mehrzahl der Chemiker den Harnstoff auf Grund seiner Umsetzungs- und Bildungsweisen als Carbamid, demnach als ein Diamid auffasst, macht Kolbe die mit dieser Auffassung schwer vereinbare Einsäurigkeit des Harnstoffs geltend und betrachtet ihn als das Amid der Carbaminsäure, $\left.\begin{matrix} CO\,NH_2 \\ H_2 \end{matrix}\right\}N$, sohin als ein Monamid, durch welche Annahme seine Einsäurigkeit allerdings eine einfache Deutung findet.

Herrn Bunte ist es gelungen, eine für die letztere Auffassung sprechende weitere Thatsache zu ermitteln. So wie nämlich Urethan (carbaminsaures Aethyl), wie schon seit längerer Zeit bekannt, bei der Behandlung mit Ammoniak bei + 150° C. sich in Harnstoff und Alcohol umsetzt, so erhält man, wie Bunte gefunden, bei der Behandlung von salpetersaurem Harnstoff mit Alcohol im zugeschmolzenen Rohre mit Leichtigkeit Urethan, nach der Formelgleichung:

$$\left.\begin{matrix} CO\,.\,NH_2 \\ H_2 \end{matrix}\right\}N\,.\,HNO_3 + C_2H_5\,.\,OH = \left.\begin{matrix} CO\,.\,NH_2 \\ C_2H_5 \end{matrix}\right\}O + NH_4NO_3.$$

An der Hand dieser bei dem primären Harnstoff stattfindenden glatten Reaction suchte Herr Bunte weiterhin die nach der Theorie vorauszusehende Existenz zweier isomerer Monaethylharnstoffe, naemlich:

$$\overset{\alpha}{\left.\begin{matrix} CO\ NH\ C_2H_5 \\ H_2 \end{matrix}\right\}N} \quad \text{und} \quad \overset{\beta}{\left.\begin{matrix} CO\ NH_2 \\ H\ C_2H_5 \end{matrix}\right\}N}$$

nachzuweisen. Der Monaethylharnstoff, aus Cyansaurem Aethyl und Ammoniak dargestellt, konnte als Product der Einwirkung von Alcohol auf seine salpetersaure Verbindung, neben salpetersaurem Ammoniak, den von Würtz entdeckten Aethylcarbaminsäure-Aethyl-

aether $\left.\begin{matrix}CO\ NH\ C_2H_5\\ C_2H_5\end{matrix}\right\}O$ geben, während der β Monaethylharnstoff aus salzsaurem Aethylamin und Kaliumcyanat erhalten, bei gleicher Behandlung die Bildung von Aethylaminsalz und Urethan erwarten liess. Beide Monaethylharnstoffe, so wie ihre salpetersauren Verbindungen wurden von Herrn Bunte dargestellt und eingehend studirt. Bei der Behandlung des salpetersauren Monaethylharnstoffes α mit Alcohol im zugeschmolzenen Rohre konnte aber, wahrscheinlich in Folge einer tiefergreifenden secundären Zersetzung, in der That Würtz'ens Aethylcarbaminsäure-Aethyläther nicht erhalten werden, aber ebensowenig Urethan, während der salpetersaure Aethylharnstoff β das vorauszusehende Urethan lieferte. Redner zeigte die erhaltenen Präparate vor.

2) Limpricht und Uslar (Ann. der Chem. und Pharm. Bd. 94 S. 321) haben bei der trockenen Destillation des sog. Buttèressigsauren Kalks neben Propylal C_3H_6O, einem Isomeren des Propylaldehyds das sog. Propionon $C_5H_{10}O$ als eine bei 110° siedende, aromatisch riechende mit schwefligsaurem Natron verbindbare Flüssigkeit erhalten.

Ihrer Entstehung nach war kaum daran zu zweifeln, dass dieselbe ein gemischtes Keton und zwar Methylpropylketon $\left.\begin{matrix}CH_3\\ CO\\ C_3H_7\end{matrix}\right\}$ sei und sich durch Destillation gleicher Mol. essigsauren und buttersauren Kalks darstellen lassen werde Kolbe fasst auch das Propionon in einem Nachtrag zu seinem Lehrbuch als Methylpropylketon auf.

Einen Körper von derselben Zusammensetzung, aber etwas abweichenden Eigenschaften (Siedepunkt 101°) erhielten Frankland und Duppa bei Behandlung des Aethylaceton kohlensauren Aethers mit alkoholischer Kalilauge. Auch dieser Körper konnte seiner Entstehung nach als Methylpropylketon aufgefasst werden.

In der That erhält man, wie Grimm im hiesigen Laboratorium fand, bei der trockenen Destillation gleicher

Molecüle reinen essigsauren und buttersauren Kalks neben Propylal und Propylen ein Product, welches sich mit doppeltschwefligsaurem Natron zu einer krystallisirten Doppelverbindung leicht vereinigt und aus dieser Verbindung durch Natronhydrat abgeschieden, alle Eigenschaften des Aethylacetons von Frankland und Duppa zeigt, namentlich auch genau bei 101° siedet. Seine Zusammensetzung führt zur Formel $C_5 H_{10} O$.

Versuche, das Methylpropylketon durch Natriumamalgam in Isoamylalkohol überzuführen, ergaben bis jetzt nicht das gewünschte Resultat.

Aus dem Angeführten muss gefolgert werden, dass entweder das Propionon Limpricht's und Uslar's noch unrein war, oder dass der Siedpunkt unrichtig bestimmt wurde, oder endlich ein Druckfehler vorliegt.

Sitzung vom 2. August 1869.

Herr. Prof. Heineke

spricht über die Vortheile der Thoracentese bei pleuritischem Exsudat und Pyothorax und tritt den Einwänden entgegen, welche gegen die Operation gemacht wurden. Die Behandlung der Empyeme sei nach denselben Grundsätzen, wie die anderer grosser Abscesse, zu leiten. Namentlich müsse durch Herstellung einer weiten Oeffnung jede Stagnation des Eiters verhütet werden. Könne der Eiter durch eine grosse Oeffnung frei abfliessen, so sei die durch den Luftzutritt herbeigeführte Eiterzersetzung nicht mehr zu fürchten. Eine die Eiterverhaltnng verhütende weite Oeffnung werde am besten durch Resection eines Rippenstückes angelegt. Diese Operation erfülle bei den älteren Empyemen, bei denen die Lunge schon einen Theil ihrer Ausdehnungsfähigkeit verloren hat, noch eine weitere sehr wichtige Indication, indem sie durch Verkleinerung des Thoraxumfanges die Annäherung der äusseren Abscesswand an die innere begünstige. Die Rippenresection an sich sei ein ganz ungefährlicher Eingriff, auf welchen meist nur eine sehr geringfügige Reaction folge. Als

Beweis für letztere Behauptung, wie für den Nutzen der Thoracentese führt Redner 2 Fälle aus seiner Praxis auf, wo namentlich in einem Falle von langdauerndem schweren Pyothorax durch die Rippenresection ein ungemein günstiger Erfolg erzielt worden war. Verzögert sich die Heilung, so sei eine Wiederholung des Eingriffs rathsam, auch bei äusseren Durchbruch drohenden Eiterungen sei mit der ungefährlichen Operation nicht zu lange zu zögern.

Herr Prof. Wintrich bestätigt das Gesagte, möchte aber darauf aufmerksam gemacht haben, dass die Ausdehnung der Lunge nur dadurch physicalisch möglich werde, dass man vom Exsudat nur soviel herausfliessen lasse, bis die Ausgleichung der Druckkräfte hergestellt sei — der Kranke ruhig athme; Herr Prof. Wintrich führt hiefür aus seiner Praxis Beispiele an.

Hierauf macht

Herr Dr. Leube

Mittheilung über den ihm gelungenen Nachweis von Eiweiss im Schweisse. Es konnte die Existenz desselben bis jetzt im Schweiss von 4 Individuen bewiesen werden. Die Reactionen gelangen erst, nachdem der Schweiss bei niedriger Temperatur concentrirt war. Dieselben waren:

1) Flockigwerden der Flüssigkeit beim Erhitzen nach Zusatz von Essigsäure.
2) Kochen mit Natronlauge und Zusatz von 1—2 Tropfen Kupfersulfat (Violettfärbung).
3) Mill'on'sches Reagens.
4) Xanthoproteinsäureprobe.
5) Nachweis von Schwefel in dem durch Essigsäure und Kochen erhaltenen Niederschlag.

Die Reactionen wurden mit Ausnahme der letzteren mit einer Probe concentrirten Schweisses vor den Anwesen-

den hierauf angestellt. Den speciellen Charakter des Schweissalbumins betr., so stellte sich dasselbe als Serumalbumin heraus.

Der Vortragende macht auf das Analoge der Albuminurie und Albuminidrose aufmerksam; wie jede starke Hyperämie in den Nieren Eiweiss im Urin erscheinen lasse, so sei verständlich, dass in dem andern Hauptfiltrationsorgan — der Haut, bei der Blutfülle, die durch die Einpackung eines Menschen in wollene Decken hervorgebracht werde, Albumen durch die Gefässwand filtrire; ob diess bei alten Leuten mit weniger zarter Gefässwand in geringerem Grade erfolge, als bei jungen, könne aus den 4 Versuchen, die ihm zu Gebote stehen, nicht geschlossen werden, doch spreche das Resultat derselben dafür, indem im Schweiss einer alten Frau nur Spuren nachweisbar waren, in demjenigen eines jungen Mannes dagegen 0,23 grms. pro Mille.

Den Grund, warum das Albumin bis jetzt im Schweisse vermisst wurde, sieht der Vortragende in der Unzulänglichkeit der diaphoretischen Methode anderer Experimentatoren, während die auf hiesiger Klinik durch Herrn Prof. Ziemssen eingeführte Alles leiste, was man von einer Diaphorese verlangen könne.

Zum Schlusse referirt

Herr Prof. **Heineke**

über 9 von ihm ausgeführte Oberkieferresectionen, welche günstige Resultate ergaben, und trotz Wegnahme grosser Kieferstücke geringe Verbildung im Gesicht zurückliessen.

Sitzung vom 18. November 1869.

Herr Prof. v. **Gorup-Besanez**

bespricht die Constitution, Bereitungsweise, physikalischen und chemischen Eigenschaften des

Chlorals und seines Hydrats. Er macht dabei auf die beträchtliche Ausbeute aufmerksam, welche man erhält, wenn die Regel festgehalten wird, so lange Chlorgas in Alcohol zu leiten, bis dasselb unabsorbirt entweicht, wenn überhaupt genau nach Liebig's Angabe verfahren wird, und demonstrirt den leicht und rasch erfolgenden Uebergang des Chlorals in Chloralhydrat mit seinen feinen Kristallformen.

Hieran anschliessend referirt Herr Prof. **Heineke** über Versuche an Thieren, die er in letzter Zeit mit Chloral behandelt hat, wie seine Erfahrungen am Operationstisch, welche für die aesthetischen Wirkungen des Mittels bis jetzt nicht günstig lauteten.

Herr Prof. **Pfaff**

spricht sodann über seine Untersuchung des Verdunstungsbetrags einer Eiche während ihrer gesammten Vegetationsperiode. Nachdem er zuerst sein Verfahren, durch Wägung kleiner Zweige den Betrag der Verdunstung in einer bestimmten Zeit für einen solchen zu bestimmen, mitgetheilt, dann ausgeführt hatte, wie er den Flächeninhalt der einzelnen Blätter und die Blattzahl des Baumes bestimmt habe, gibt er die Resultate an, welche er dadurch für die Zeit vom 18. Mai bis zum 24. October erhalten habe. Aus denselben ergiebt sich, dass der Betrag der Verdunstung für den ganzen Baum sich also herausstellt:

für Mai	39,58	Cm.
„ Juni	116,81	„
„ Juli	129,39	„
„ August	97,61	„
„ September	79,34	„
„ October	76,43	„
Summa	539,16	Cm. Wasserhöhe

auf die von der Baumkrone überdeckte Bodenfläche, d. h. fast genau 9mal mehr Wasser, als auf dieselbe Fläche

ein ganzes Jahr hindurch aus der Atmosphäre niederfällt. Zum Schlusse knüpft derselbe daran einige Bemerkungen, wie auch aus diesen Versuchen der grosse Einfluss der Vegetation auf den Kreislauf des Wassers sich erkennen lasse.

Hierauf theilte

Herr Dr. Heller

seine Erfahrungen über die Lebenszähigkeit farbloser Blutzellen beim Menschen mit.

Aufmerksam gemacht durch die Beobachtung, dass die farblosen Blutzellen bei Untersuchung einer Oberkiefergeschwulst noch $26^1/_2$ Stunden nach Trennung der Geschwulst vom lebenden Körper lebhafte Orts- und Formveränderungen zeigten, unterwarf der Vortragende das Blut mehrerer Leichen, das er in einem doppelt unterbundenen Venenstück von der Section mitgenommen hatte, zu verschiedenen Zeiten einer mikroskopischen Untersuchung. Er konnte jedes Mal noch längere Zeit nach Eintritt des Todes mehr oder weniger lebhafte Lebenserscheinungen constatiren; in 4 Fällen 16—98 Stunden p. m., in einem 5. Fall, in welchem $35^1/_2$ und $59^1/_2$ Stunden p. m. die Blutzellen diese Vorgänge noch zeigten, waren dieselben 81 Stunden p. m. nicht mehr nachweisbar. Sämmtliche Untersuchungen wurden bei gewöhnlicher Temperatur ohne geheizten Objecttisch vorgenommen. Die Form- und Ortsveränderungen characterisirten sich vollständig als die bekannten auch im lebenden Gewebe vor sich gehenden sogenannten amöboiden Bewegungen. Angaben von anderer Seite über die Lebensdauer der farblosen Blutzellen sind dem Herrn Vortragenden nicht bekannt ausser der Mittheilung Recklingshausen's, dass er in geglühten Porzellanschälchen Froschblut 11—21 Tage conservirt und Züchtung von Blutzellen erreicht habe.

Von den genannten amöboiden Bewegungen unterscheiden sich scharf eigenthümliche Veränderungen, die er an abgestorbenen farblosen Blutzellen zu beobachten

Gelegenheit hatte. Diese hatten weder das glänzende Aussehen der geballten, noch das eigenthümliche Matte der in Bewegung begriffenen, sondern erscheinen leicht ungleich feinkörnig; zuweilen treten rasch und plötzlich fadenförmige feine Fortsätze heraus, ihre Spitze wird zu einer kuglichen Anschwellung, welche sich oft ablöst und als rundlicher Körper forttreibt, oder die Fortsätze werden variös perlschnurförmig und zeigen dann keine weiteren Veränderungen, so dass diese den von Golubew beobachteten Erscheinungen zu entsprechen scheinen.

Zum Schluss zeigt Prof. Ehlers ein Exemplar einer Physalia aus dem atlantischen Meere vor.

Sitzung vom 13. Dezember 1869.

Herr Prof. Hagen

erinnerte in einem Vortrag: „Ueber den Zusammenhang der Nieren- und Geisteskrankheiten“ an die geringe ätiologische Wichtigkeit, welche bisher den Nierenkrankheiten in Beziehung auf Geisteskrankheiten beigelegt wurde und theilte desshalb einige Fälle mit, in welchen dieses Moment eine wesentliche Rolle zu spielen schien.

Der erste Fall war ein auf vorhergangene mehrfache Verdriesslichkeiten unmittelbar nach einer Erkältung entstandenes Delirium acutum bei einer 46jährigen Frau, nach dessen tödtlichem Ausgang die Section hochgradige cystöse Entartung beider überdiess sehr atrophischer und im Gewicht unter das bekannte Minimum heruntergegangener Nieren nachwiess. Es wurde wahrscheinlich gemacht, dass diese Nierendegeneration, welche ertragen worden war, solange die Haut compensirend für die Nierenthätigkeit wirken konnte, das Delirium bedingte, sobald jene

Compensation in Folge der unterdrückten Hautthätigkeit gehemmt wurde.

2) Ein muthmasslich in Folge von Pneumonie unter den Erscheinungen der Melancholia agitata erkrankter 67jähriger dem Trunke ergebener Mann starb an Lungenbrand. Die Section ergab ausser diesem Hydronephrose der rechten und Granularatrophie der linken Niere. Es wurde wahrscheinlich gemacht, dass das Bindeglied zwischen Pneumonie und Psychose in diesem Fall in dem Zustand der Nieren gegeben war, welche den dabei an sie gestellten Ansprüchen bei der Harnstoffausscheidung nicht genügen konnten.

3) Ein 73jähriger Gärtner, der sein Geschäft abgegeben und schon seit einiger Zeit eine Verschlimmerung seines Charakters gezeigt hatte und Trinker geworden war, verfiel in Manie, welche circa $1^1/_2$ Jahr dauerte, bis der Kranke einer Pneumonie erlag. Die Obduktion ergab ausserdem Mangel einer Niere, ohne dass die vorhandene vergrössert gewesen wäre. Auch hier dürfte die während des Lebens stattgehabte Compensation der ungenügenden Harnauscheidung durch die vikariirende Hautthätigkeit aufgehört haben, als der Kranke sein diese stets in Erregung erhaltendes Geschäft aufgegeben hat und zudem in ein Alter getreten war, in welchem die secretorische Hautfunktion überhaupt so sehr abnimmt. Die dadurch erzeugte Verstimmung konnte der Charakterumwandlung und Tobsucht zu Grunde gelegen haben.

4) Ein 29jähriger Bauerssohn, welcher schon seit einer Reihe von Jahren an Necrose des Oberarms litt und deren Operation stets verweigert hatte, verfiel dadurch schliesslich in Bright'sche Krankheit, ergab sich häufigen religiösen Uebungen mit einem Freunde und als dieser plötzlich geisteskrank wurde, brach auch bei ihm eine acute psychische Störung, vorwiegend mit dem Charakter activer Melancholie aus, welche nach einigen Monaten unter den Symptomen der Urämie mit Tod endigte. Die Section ergab atrophische Bright'sche Nierenerkrankung mit Wachsmilz. Hier

hatte muthmasslich die in Folge der Necrose entstandene Nierenkrankheit zuerst eine chronische Urämie mässiger Stärke und mittelst dieser eine Gehirnkrankheitsdisposition gesetzt, welche unter dem Einfluss eines heftigen psychischen Chocs zur Psychose wurde.

Hierauf spricht Herr Prof. **Kraus** über den „inneren Bau organisirter Körper" an der Hand der Nägeli'schen Molecular-theorie.

Die Organisation nimmt ihren Anfang nicht erst bei Bildung von Zellen. Bereits die einzelnen Theile der Zelle (Zellhaut, Amylum — Protoplasma, Krystalloide) sind wesentlich anders gebaut, als Krystalle. Sie sind organisirt.

Das Wesen der Organisation liegt weder in der chemischen Zusammensetzung (nicht jeder organische Körper ist organisirt, aber jeder organisirte organisch), noch in dem äusseren Bau (Membranen, Körper, krystallähnliche Bildungen), sondern in der inneren Structur.

Diese hat Nägeli auf zwei von einander ganz unabhängigen Wegen erschlossen: durch Betrachtung der Imbibitions- und Polarisationserscheinungen organisirter Gebilde.

Nachdem der Vortragende die Imbibition und die Intussusception als wesentliche Eigenschaft organisirter Substanzen besprochen, setzt derselbe Nägeli's Anschauungen auseinander.

In den organisirten Körpern treten die Molecüle (im Sinne der Physiker) zu Molecülgruppen (Nägeli's Molecüle) zusammen. Diese sind krystallinisch und berühren sich nicht, sondern sind von Wasserhüllen umgeben. Sie sind von verschiedener Grösse, gross und mit dünnen Wasserhüllen in den dichten, klein und mit dicken Wasserhüllen in den weichen Schichten der Körper.

Der Vortragende gibt hierauf in Kurzem den Gedankengang wieder, der Nägeli bei der Betrachtung der Imbibitionserscheinungen zu diesem Resultat geführt hat.

Die Betrachtung der Imbibition zeigt, dass das Wasser nicht in Hohlräumen, sondern nur zwischen kleinsten Theilen (als Umhüllung derselben) sich finden kann. Der ungleiche Wassergehalt fordert die Annahme von ungleichen Molecülgruppen. Die Rechnung spricht für grosse Molecüle mit kleinen und kleine Molecüle mit grossen Hüllen.

Durch allgemeine Betrachtungen über den möglichen Wassergehalt innerhalb einer Substanz, die aus kleinsten Theilchen von bestimmter Lagerung, Form und Abstand besteht, kommt Nägeli zum Schlusse, dass die Molecüle nicht rund, sondern polyedrisch (krystallinisch doppelt brechend, wie die Polarisation zeigte) sein müssen, ausserdem zu bestimmten Vorstellungen über die relative Grösse, den Abstand derselben u. s. w. Im Stärkekorn sind die Molecüle radial gestreckt.

Schliesslich wird die Natur der Wasserhülle, die Vertheilung gelöster Stoffe in derselben und in den Molecularinterstitien besprochen.

Sitzung vom 17. Januar 1870.

Herr Dr. Leube

trägt über den Antagonismus zwischen Harn- und Schweisssecretion vor.

Nach Aufzählung der physiologischen Thatsachen, welche für einen solchen im Allgemeinen zu sprechen scheinen, geht derselbe zu seinen Versuchen über, welche das reciproke Verhältniss beider Secretionen direct beweisen sollen. Er fand bei wochenlang durchgeführter gleichmässiger Nahrungszufuhr, die eine annähernd gleichbleibende Harnstoffausfuhr durch den Harn für die einzelnen Tage erwarten liess, an den Tagen der Versuchsreihe, an welchen eine starke Diaphorese eingeleitet wurde, regelmässiges Sinken der Harnstoffausfuhrzahl um einige grmms. Dasselbe Verhalten zeigte sich, nachdem sich der Vortragende in ein tagelanges Stickstoffgleichgewicht gebracht hatte. Die Differenz der Harnstoffausfuhrzahlen durch den Harn

an Schwitztagen und dem diesen vorangehenden Tage betrug über 2 grmms. Aus dem dabei gewonnenen Schweiss konnten Harnstoffkrystalle dargestellt werden. Dagegen war es nicht möglich, das dem Schweisstage entsprechende Stickstoffdeficit im Harn ganz im Schweisse wiederzufinden — es fehlte jedenfalls $^1/_3$.

Ueber die Möglichkeit, dass die grosse Wasserausfuhr durch den Schweiss eine Verringerung der Harnstoffausfuhr durch den Harn am Schweisstage bedinge, was nach den physiologischen Erfahrungen über die Congruenz von Wasser- und Harnstoffausscheidung im Harn denkbar war, sollte eine neue Versuchsreihe im Stickstoffgleichgewicht entscheiden. Dieselbe ergab eine Abnahme der Harnstoffausfuhr im Harn am Schweisstag, trotzdem dass das im Schweiss abgeschiedene Wasser durch Zufuhr des entsprechenden Wasserquantums ersetzt wurde. Zudem war am Schweisstage die Harnwasserausfuhr sogar gesteigert. Eine weitere Möglichkeit für die Erklärung des N-Deficits, dass sich während des Schwitzens NH_3 entwickele, was nach dem constanten Vorkommen des NH_3 in den verschiedenen Analysen der über Schweiss experimentirenden Forscher a priori zu erwarten gewesen wäre, muss nach des Vortragenden wiederholt darauf angestellten Experimenten ebenfalls von der Hand gewiesen werden, so dass für die Erklärung des N-deficits auf kleine Versuchsfehler, welche nicht eliminirt werden können, recurrirt werden muss. Nachdem der Vortragende auf die Bedeutung, welche die Thatsache einer Reciprocität von Harn- und Schweissproduction für das Krankenbett haben dürfte, aufmerksam gemacht, räth er, die diaphoretischen Curverfahren in den Morgenstunden einzuleiten, da nach mehrfachen Puls- und Respirationszählungen die stärkere Molestirung der Patienten durch die Diaphorese immer auf die Nachmittagsschwitzbäder fiel, ein Umstand, den er mit der räthselhaften Steigerung der normalen Funktionen überhaupt in den Nachmittagsstunden in Zusammenhang bringt.

Hierauf macht

Herr Prof. **Ziemssen**

Mittheilung über die neuerdings von Kussmaul empfohlene Methode der Behandlung der Magenerweiterung mittelst der Magenpumpe, begränzt das Wirkungsgebiet dieses Verfahrens, welches sich fast ausschliesslich auf Gastrectasie in Folge stenosirender Narben in der portio pylorica beschränkt, und sucht mit Kussmaul die Gründe für die überraschende Wirksamkeit des öfteren Auspumpens des stagnirenden und gährenden Mageninhalts

1) in der Beseitigung des intensivsauren, desshalb die Schleimhaut stark reizenden Inhalts;
2) in der Entlastung des Magens, dessen narbige Pylorustrictur durch die schwere Belastung der grossen Curvatur und die Verzerrung des ganzen Magens nach unten mechanisch bis zum vollständigen Verschluss geführt wurde.
3) in der Möglichkeit einer Verengerung des Magens und Verkürzung der Muskulatur, welche durch die langdauernde starke Spannung in Parese, später in Paralyse und Degeneration verfällt, nach ermöglichter Verkürzung aber wieder in den Stand gesetzt wird, durch energische Contraction relativ viel Inhalt durch den engen Pylorus zu treiben.

Der Vortragende demonstrirt die von Kussmaul empfohlene Magenpumpe und weist unter Vorzeigung einer sogenannten Weiss'schen Magenpumpe nach, dass die von Kussmaul benützte amerikanische oder Wyman'sche Spritze keine andere als die schon Anfangs der 30er Jahre von dem deutschen Instrumentenmacher Weiss in London erfundene Spritze sei.

Sitzung vom 7. Februar 1870.

Herr Prof. **Kraus**

bespricht in Fortsetzung seines früheren Vortrags über Molekularstructur kurz das Wachsthum organisirter Körper.

Von den zwei Möglichkeiten eines Wachsthums fester Körper, Apposition und Intussusception, schliesst sich die erste beim Flächenwachsthum geschlossener Häute von selbst aus, aber auch das Dickenwachsthum von Membranen, sowie die Vergrösserung von Körnern (Stärke) geschieht nur durch Intussusception. Anhalt für den Beweis geben die Schichtungen und Streifungen organisirter Körper. Sowohl die Betrachtung fertiger Körper als die Entwicklungsgeschichte beweisen direct das Wachsthum durch Intussusception.

Schliesslich deutet der Vortragende noch darauf hin, dass für das Wachsthum der Stärkekörner bereits mechanische Gesetze gefunden sind, und dass die Wachsthumsvorgänge überhaupt in Einklang zu bringen sind mit Naegeli's Anschauungen über ihre feinste Structur.

Hierauf berichtet

Herr Prof. **Heineke**

über drei von ihm in dem hiesigen Krankenhaus beobachtete sporadisch aufgetretene Fälle von Nosocomialgangraen, und schliesst daran einige Bemerkungen über diese Krankheit. Die Nosocomialgangraen sei unter dem Namen Wund-Bräune bereits von Felix Würz beschrieben. Auch bei Hans von Gersdorff finde sich eine Stelle, welche man auf die Nosocomialgangraen beziehen müsse. Ausführlichere Berichte über die Krankheit seien erst von Lamotte und Ponteau gegeben, welche dieselbe in den 40ger und 80ger Jahren des vorigen Jahrhunderts in den Pariser und Lyoner Spitälern zu beobachten Gelegenheit hatten. Die Nosocomialgangraen sei fast immer epidemisch aufgetreten. Früher habe man als Ursache die durch grosse und zahlreiche Eiterungen, mangelnde Lüftung und ungenügende Reinlichkeit verdorbene Spitalluft angesehen; doch sei diese Ansicht nicht die richtige und jetzt fast von Keinem mehr vertreten. Man habe Nosocomialgangraen auch in gut gelüfteten, neu bezogenen und durchaus nicht überfüllten Räumen auftreten sehen; sie komme auch ausser-

halb der Spitäler zur Beobachtung. Auch die namentlich von Eisenmann vertretene Meinung, dass die Nosocomialgangraen eine Allgemeinkrankheit sei, welche sich an den Wunden in den charakteristischen Veränderungen äussere, sei unhaltbar; denn man beobachte Nosocomialgangraen in selteneren Fällen auch ohne Störung des Allgemeinbefindens bei Leuten mit mehreren Wunden an einzelnen Wunden, während andere davon frei bleiben können. Da die Nosocomialgangraen nicht selten gleichzeitig mit Cholera, Typhus, akuten Exanthemen, Diphtheritis aufgetreten sei, so habe man gemeint (namentlich Pitha), die Nosocomialgangraen sei die Aeusserung der die betreffende Epidemie erzeugenden Schädlichkeit auf die Wunden, allein auch unabhängig von solchen Epidemien komme die Nosocomialgangraen vor. Das epidemische Auftreten werde zum Theil erklärt durch die nachgewiesene Contagiosität der Nosocomialgangraen. Höchst wahrscheinlich werde die Nosocomialgangraen durch ein Gift sui generis erzeugt. Es läge ziemlich nahe, als solches einen Pilz zu vermuthen, dessen Keime unter gewissen (atmosphärischen) Verhältnissen zur Entwicklung kommen. Häufig habe man auch in den Schorfen Pilze gefunden; doch sei deren Vorkommen nicht constant.

Sitzung vom 28. Februar 1870.

Herr Prof. von Gorup-Besanez

besprach die grosse Bedeutung der von Bunsen kürzlich angegebenen Filtrationsmethode mittelst der Wasserluftpumpe und mittelst Verdünnung der unterhalb der Trichtermündung befindlichen Luftsäule und verknüpfte damit die Demonstration des genannten Verfahrens. Derselbe macht hierauf Mittheilung von den Resultaten, welche Herr Grimm in des Vortragenden Laboratorium bei seinem Studium der gemischten Ketone erhalten hat.

Durch Destillation eines Gemisches von gleichen Mol. Calciumacetat und Calciumbutyrat erhielt er das Methylpropylketon

$$\begin{cases} CH_3 \\ CO \\ C_3\ H_7 \end{cases}$$

welches schon früher in nicht ganz reinem Zustand als Propionon beschrieben war und führte dieses Keton durch Wasserstoff in statu nascendi (mittelst Natrium) in den Pseudoalcohol

$$\begin{cases} CH_3 \\ CH_2\ CH \\ C_3\ H_7 \end{cases}$$

über. Leider war die Ausbeute eine so geringe, dass dadurch der Fortsetzung und Ausdehnung der Untersuchung ziemlich enge Grenzen gesteckt wurden.

Von besonderem Interesse schien es, die gemischten Acetone der Fettsäuren mit hohem Kohlenstoffgehalt darzustellen und namentlich war es des Versuches werth, ein Gemenge von gleichen Mol. caprin- und essigsauren Kalks der Destillation zu unterwerfen; es konnte nämlich auf diesem Wege synthetisch Rautenöl gewonnen werden, welches nach seinen Umsetzungen als Methyl-Pelargylketon oder als Methyl-Caprinyl betrachtet wird:

$$C_{11}\ H_{22}\ O = \begin{cases} CH_3 \\ CO \\ C_9\ H_{19} \end{cases}$$

Die Umsetzung könnte nach der Formelgleichung

$$\begin{cases} CH_3 \\ COO \\ Ca \\ Ca \\ COO \\ C_9\ H_{19} \end{cases} = Ca_2\ CO_3 + \begin{cases} CH_3 \\ CO \\ C_9\ H_{19} \end{cases}$$

vor sich gehen und wäre das Product derselben in der That dann Rautenöl.

Die Schwierigkeit, Caprinsäure in grösserer Menge zu erhalten, wurde glücklicherweise durch die Beschaffung eines ausgezeichneten Darstellungsmaterials, ungarischen Weinfuselöls, welches der Herr Vortragende der Freundlichkeit eines früheren Assistenten am hiesigen chemischen Laboratorium Dr. Schmitt in Pest verdankt, gehoben. Herr Grimm hat daraus reichliche Mengen reiner Caprinsäure erhalten, neben diesen aber auch noch erhebliche Mengen von Caprylsäure. Zum Zweck der Darstellung wurde der über 140° siedende Theil des Fuselöls mit Natronlauge gekocht, die sich absondernde ölige Schichte entfernt und die Seife mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Das dadurch erhaltene Gemenge von Fettsäuren wurde in verdünntem Ammoniak gelöst und durch Chlorbarium gefällt. Das Barytsalz wurde ausgepresst, wieder zersetzt, die Säuren mit kohlensaurem Natron verseift, durch Salzsäure abgeschieden, und nachdem sie noch gewaschen und getrocknet waren, der fraktionirten Destillation im Kohlensäurestrom unterworfen.

Darüber, in wie fern der Erfolg die Voraussetzung der Synthese des Rautenöls bestätigt, hofft der Herr Vortragende in der nächsten Sitzung berichten zu können.

Der Vortragende zeigt hierauf mehrere, auf obige Untersuchung bezügliche Präparate vor: nämlich Caprinsäure, caprinsaure Salze, Caprysäure, und Weinfuselöl, sowie mehrere von Herrn Schreiner dargestellte Harnsäurederivate.

Hierauf spricht Herr Prof. Dr. Gerlach

über den Bau der Ovarien zeugungsfähiger Frauen.

„Im November v. J. kam die Leiche eines achtzehnjährigen Mädchens auf die Anatomie, welches sich durch Ertränken getödtet hatte. Die sogleich vorgenommene Untersuchung der Genitalien ergab einen stark blutig gefärbten Schleim in der Scheide, eine beträchtliche Schwellung des Uterus, welche die Annahme eines frühen Schwanger-

schaftsstadiums wahrscheinlich machte. Schwangerschaft war zwar nicht vorhanden; dagegen erschien die Schleimhaut des Uterus stark hyperämisch angeschwollen und war mit einer dünnen Schichte nicht geronnenen Blutes bedeckt. Dieser Befund von Scheide und Uterus liess mit Sicherheit darauf schliessen, dass der Tod während der Menstrualperiode eingetreten war und es wurden daher mit grösster Aufmerksamkeit die Ovarien geprüft; allein es gelang nicht einen frisch geborstenen Follikel mit darin befindlichem Bluterguss aufzufinden; dagegen war in dem rechten Ovarium ein sehr stark prominirendes Graaf'sches Bläschen von mehr als Erbsengrösse vorhanden, wesshalb die Annahme gerechtfertigt erschien, dass die Betreffende ganz in dem Beginn der Menstruation noch vor der Follikelberstung den Tod gefunden. Beide Ovarien wurden zuerst in einer Lösung von verdünnter Chromsäure, dann in Alkohol erhärtet und beide in ihrem ganzen Umfang in sagittale Durchschnitte zerlegt, welche der Carminfärbung unterworfen, mit und ohne Essigsäure mikroskopisch untersucht wurden.

Die auffallendste Erscheinung, welche jene Durchschnitte, die aus der Mitte des rechten Ovariums genommen waren, darboten, waren scheinbar röhrenförmige Bildungen, welche stark aufgewunden ganz den Eindruck von Convoluten von Samenkanälchen machten. Dieselben befanden sich ziemlich in der Mitte der Schnitte gleichweit von dem Hilus, wie von der Peripherie des Ovariums entfernt und nahmen nahebei den dritten Theil der Schnitte ein. Es konnte weder ein bestimmter Ausgangspunkt noch ein Ende dieser röhrenartigen Bildungen nachgewiesen werden, dagegen kamen, wenn auch selten, Theilungen derselben vor. Sowohl das Centrum, wie die Peripherie des Convoluts bestand aus gleichbreiten darmähnlichen Windungen von 0,060 Mm. im Durchmesser, zwischen welchen durchaus keine Blutkörperchen entweder als solche erkennbar, oder in der Pigmentmetamorphose begriffen, wie man dieselben so häufig an Durchschnitten gelber Körper beob-

achtet, sich vorfanden. Unter der Lupe gelang es ziemlich leicht, einzelne dieser Windungen zu isoliren, wobei die bindegewebigen Stränge, durch welche dieselben aneinander geheftet erschienen, zerrissen wurden. An solchen isolirten Windungen liess sich mit Leichtigkeit eine strukturlose äussere Membran von 0,001 Mm. Dicke und von derselben umgeben dicht neben einander gelagerte kernhaltige Zellen von 0,012—0,020 Mm. Breite nachweisen, die ein feinkörniges Protoplasma, aber keine Membran zu besitzen schienen. Was die Gestalt derselben betrifft, so waren sie meist polygonal und an den Ecken häufig etwas ausgezogen.

Es lag ausserordentlich nahe, diese eigenthümlichen Bildungen mit der regressiven Metamorphose Graaf'scher Follikel in Beziehung zu bringen und dieselben als eine besondere Art von gelben Körpern zu betrachten. Diese Ansicht scheint bestättigt zu werden durch die Untersuchung von Schnitten, welche von andern Stellen desselben Ovariums genommen, durch sehr grosse peripherisch gelagerte Graaf'sche Follikel gingen. An diesen Follikeldurchschnitten unterscheidet man mit Leichtigkeit eine peripherische Zellenschichte, deren Elemente morphologisch ganz mit jenen Zellen übereinstimmen, die ich oben als Inhalt der darmähnlichen Windungen beschrieben habe und ein den Binnenraum des Follikels einnehmendes und von Flüssigkeit stark durchtränktes Gewebe, das kaum eine andere Deutung als die von embryonalem Bindegewebe oder Schleimgewebe zulässt. Die Form-Elemente der peripherischen Zellenschichte sind an dem Theil dss Follikels, welcher der Mitte des Ovariums näher liegt, zahlreich übereinander geschichtet, während sie nach aussen immer mehr an Zahl abnehmen, so dass die ganze Zellenschichte an der am meisten an der Peripherie des Ovariums gelegenen Stelle des Follikels nur aus zwei Lagen von Zellen besteht. Diese peripherische Zellenschichte erscheint schon mehr oder weniger deutlich gewunden und zwar sind einwärts da, wo die Zellen am zahlreichsten sind, auch die Windungen am meisten ausgesprochen. Wieder andere Schnitte

belehrten mich, dass die Windungen dieser Zellenschichte in dem Maasse zunehmen, als das central gelegene Schleimgewebe schwindet, so dass schliesslich der ganze Raum, der früher von dem Schleimgewebe eingenommen wurde, den sich bildenden Windungen anheimfällt. Die Entstehung der die Zellenschichte umgebenden strukturlosen Membran war ich nicht im Stande zu verfolgen. Sind Analogien gestattet, so kann man dieselbe als eine secundäre Production der die Zellenschichte zusammensetzenden zelligen Elemente auffassen.

Sehr erstaunt war ich darüber, dass ich an keinem dieser durch Follikel gehenden Schnitte ein Ei auffinden konnte, obgleich an einzelnen Schnitten die peripherische Wand des Follikels vollkommen intakt erhalten war; ebensowenig fand ich im Innern derselben einen Bluterguss, so, dass ich geborstene Follikel hätte annehmen können. Was den letzteren Punkt betrifft, so hat bereits His*), namentlich auf Beobachtungen von Coste sich stützend, hervorgehoben, dass Blutergüsse keine nothwendige Folge der Follikelberstung sind. Es ist daher immer möglich, dass meine Schnitte durch Follikel gingen, bei denen der Eiaustritt ohne consecutive Blutung bereits erfolgt war. Uebrigens sind in neuerer Zeit auch Beobachtungen bekannt geworden**), nach denen eine Rückbildung von selbst vollständig reifen Follikeln, ohne dass eine Berstung eintritt, möglich erscheint.

Sehr überrascht war ich ferner durch die ausserordentlich geringe Menge unreifer Eier in den Ovarien dieses 18jährigen Mädchens. Während in kindlichen Ovarien dieselben in ausserordentlich grosser Anzahl sich vorfinden und zwar die etwas vorgeschritteneren mehr gegen den Hilus des Ovariums in der Nähe der grösseren Gefässe und die jüngeren den weitaus grössten Bestandtheil der Corticalzone des Oariums bilden, fanden sich in der cen-

*) Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. I. Pag. 182.

**) Vergl. His l. c. Pag. 197.

tralen Parthie der Ovarien dieses zeugungsfähigen Mädchens gar keine in der Entwicklung begriffene eihaltige Follikel und auch in der Corticalzone waren dieselben so selten, dass nur an einzelnen Schnitten mittelst Kalilösung ganz vereinzelte kleine Eizellen in den frühesten Stadien der Entwicklung nachgewiesen werden konnten. Diese so äusserst geringe Menge von Eiern muss nothwendig zu der Annahme führen, dass in den Ovarien zeugungsfähiger Frauen immer neue Eier entstehen. Vielleicht existiren zwischen diesem Vorgang und den Zellen, welche den Inhalt der darmähnlichen Windungen bilden, nähere Beziehungen, eine Hypothese, für deren Begründung übrigens die Ovarien, welche den Gegenstand dieser Mittheilung bildeten, keine näheren Anhaltspunkte lieferten."

Endlich berichtet Herr Dr. **Heinrich Rosshirt** über einen von ihm beobachteten Fall von im Dunkeln leuchtendem gebratenem Kalbfleische.

„Von Kalbfleisch, welches am 11. Jan. d. J. früh vom Metzger (ob Tags vorher oder am selben Tage geschlachtet, ist nicht bestimmt) geholt und für Mittag gebraten wurde, zeigte am dritten Tage ein Stückchen, welches in der Speisekammer in einem freihängenden, auf vier Seiten mit einem Drahtgitter versehenen Schrank (sog. Fliegenschrank), mit gesottenem Ochsenfleisch in einem irdenen Tiegel oben aufliegend aufbewahrt war, auf der Oberfläche eine phosphorescirende Stelle in der Grösse eines grossen Groschen, welches Leuchten durch leichtes Reiben noch erhöht wurde.

Die leuchtende Stelle befand sich an jenem Theile des Kalbfleisches, welcher von elastischen Fasern oder sogen. Flechsen durchzogen war. Das Kalbfleisch war noch frei von üblem Geruch und fühlte sich nur etwas klebrig an, was bei eintretendem Regenwetter schon öfter bemerkt wurde; auch trat in der Nacht Regenwetter ein. Zu bemerken ist, dass sich in diesem Schranke vorher und zur selben Zeit kein rohes Fleisch befand und von einer

BOSTON PUBLIC LIBRARY JUN 21 1911

zufälligen Verunreinigung mit Phosphor nicht die Rede sein kann.

Das Stückchen wurde in Papier gewickelt und in das chemische Laboratorium gebracht, wo es aber im Dunkeln schon nicht mehr so stark leuchtete. Eine weitere Beobachtung konnte leider nicht mehr angestellt werden, da das Stückchen später weggeworfen worden war. Weitere Versuche mit anderem Kalbfleisch haben bis jetzt keine Resultate geliefert."

Da meines Wissens eine solche Erscheinung an gesottenem oder gebratenem Fleisch noch nicht beobachtet wurde; so schien es mir angezeigt, diesen Fall mitzutheilen.

Sitzungsberichte

der

physicalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.

3. Heft.

Mai 1870 bis August 1871.

Erlangen, 1871.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Inhalt.

1870.

Sitzung vom 9. Mai. Seite

Prof. v. Gorup-Besanez und Grimm: Synthese des Rautenöls . 1
Dr. Leube: Ueber epidemische Erkrankung der Halslymphdrüsen . 5

Sitzung vom 20. Juni.

Prof. Lommel: Ueber das Leuchten der Wasserhämmer 8

Sitzung vom 14. November.

Prof. Kraus: Ueber Sphärokrystalle in der Epidermis von Cocculus laurifolius 13
Prof. Ziemssen: Ueber die therapeut. Bedeutung der Höhenklimate 14

Sitzung vom 5. Dezember.

Prof. Zenker: Ueber Staubinhalationskrankheiten der Lungen . . 14
Derselbe: Ueber das Vorkommen von Miliartuberkeln an der dura mater und in den willkürlichen Muskeln 17
Prof. Kraus: Ueber den Aufbau wickeliger Verzweigungen, besonders der Inflorescenzen 19

1871.

Sitzung vom 16. Januar.

Prof. Zöller: Chemische Untersuchung eines Himalaja-Thees . . 22

Sitzung vom 20. Februar.

Prof. Ziemssen: Ueber das Carlsbader Salz 34
Prof. Hagen: Ein Fall von Melancholie mit vorhergegangener Aphasie 37
Prof. Lommel: Ueber Fluorescenz 39
Prof. Ehlers: Ueber eine neue Spongienform (Aulorhipis elegans) . 61

Sitzung vom 13. März.

Prof. Kraus: Ueber Microspectralapparate 62
Prof. Heineke: Mehrere Fälle von enormen Kopfgeschwülsten . . 64

Sitzung vom 7. Juni.

Prof. v. Gorup: Ueber dolomitische Quellen des Frankenjura . . 65
Dr. Schreiner: Ueber das Melolonthin, einen neuen stickstoff- und schwefelhaltigen, krystallisirbaren Bestandtheil thierischer Organismen. Mitgetheilt durch Prof. v. Gorup-Besanez . 74
Prof. Ehlers: Ueber die auf der von Heuglin-Waldburg'schen Expedition nach Spitzbergen gesammelten Würmer 77
Prof. Kraus: Ueber die Bestandtheile des Chlorophyllfarbstoffs und ihre Verwandten 86

Sitzung vom 10. Juli.

Prof. Pfaff: Ueber den Wassergehalt der Silicate 93
Prof. Kraus: Weitere Mittheilungen über den Chlorophyllfarbstoff 94
Prof. Zöller: Ernährung und Stoffbildung der Pilze 97

Sitzung vom 26. Juli.

Prof. Lommel: Ueber Erythroscop und Melanoscop 102
» » Ueber gefärbte Gelatineblättchen als Objecte für das Spectroscop 105
Dr. Leube: Ueber die Gewinnung normalen menschlichen Magensaftes und dessen Verdauungskraft 106

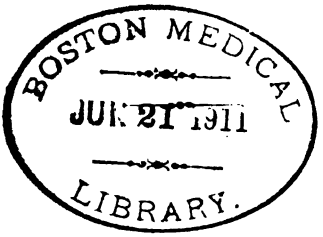
Sitzungsberichte

der

physicalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.



3. Heft.

Mai 1870 bis August 1871.

Erlangen, 1871.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Die folgenden Mittheilungen über Stand und Thätigkeit der physicalisch-medicinischen Societät beziehen sich auf die letztverflossenen $1^1/_2$ Jahre.

I. Geschäftliche Mittheilungen.

Die Societät besteht derzeit (Anfang August 1871) aus 35 ordentlichen Mitgliedern. Es sind diess die Herren:

Böttiger, Aug., Apothekenbesitzer.
Bürklein, Adolf, Dr. med.
Dorsch, Gustav, Dr. med.
Ehlers, Ernst Dr., Professor.
Gerlach, Joseph Dr., Professor.
von Gorup-Besanez, Dr., Professor.
Guttenberg, Emil, Apothekenbesitzer.
Hagen, Fr. Wilhelm Dr., Professor.
Heineke, Walter Dr., Professor.
Heller, Arnold, Dr. med., Privatdocent.
Herz, Jacob Dr., Professor.
Hetzel, Wilhelm, Dr. med.
Immermann, Hermann, Dr. med., Professor.
Kraus, Gregor Dr., Professor.
Kurtz, Karl Maria, Assistent.
Leixl, Karl, Apothekenbesitzer.
Leube, Wilh., Oliv. Dr. med., Privatdocent.
Leupoldt, Joh. Mich. Dr., Professor.
Lommel, Eugen Dr., Professor.
Maurer, Aug., Dr. med.
Pfaff, Friedr. Dr., Professor.
Pfaff, Hans Dr., Professor.
von Rad, Albrecht Dr., Assistent.
Reinsch, Hugo Dr., Rector.
Rosenhauer, Wilh. Gottl. Dr., Professor.
Rosshirt, Eugen Dr., Professor.
Rosshirt, Heinrich Dr. jun., Chemiker.

Schröder, Carl Dr., Professor.
Stiller, Leopold, Apothekenbesitzer.
Trott, Friedr. Wilh. Heinr. Dr., Professor.
Wintrich, Anton Dr., Professor.
Wollner, Georg, Dr. med., k. Bezirksarzt.
Zenker, Friedr. Alb. Dr., Professor.
von Ziemssen, Hugo Dr., Professor.
Zöller, Rud. Phil. Dr. Professor.

Neu beigetreten ist der Societät in den genannten $1^1/_2$ Jahren:
von Rad, Dr.

Durch Wegzug verlor die Societät das Mitglied:
Dr. Ulrich Schelling.

Beamte der Societät:

Für das Jahr 1870—71:

Director: v. Gorup-Besanez.
Vicedirector: Heineke.
Secretär I: Leube.
Secretär II: Heller.
Cassirer: Rosshirt jun.

Für das Jahr 1871—72

wurden in der Sitzung vom 2. Mai 1871 dieselben Beamten wiedergewählt.

Ein Verzeichniss der im Jahre 1870/71 eingegangenen Schriften vermögen wir wegen der derzeitigen Abwesenheit des II. Secretärs nicht zu liefern, werden übrigens dasselbe im nächsten Hefte nachtragen. Wir ergreifen die Gelegenheit für alle Zusendungen unsern besten Dank auszusprechen mit der Bitte künftige Zusendungen an unsern I. Secretär Dr. Leube gelangen zu lassen.

BOSTON MEDICAL
JUN 21 1911
LIBRARY.

II. Bericht über die Sitzungen der Societät.

Die Societät hält in der Regel am zweiten Montage jeden Monates mit Ausnahme der Zeit der Universitätsferien ihre Sitzungen. Wir theilen im Folgenden den Hauptinhalt der gehaltenen Vorträge theils nach den von den Vortragenden selbst zu Protokoll eingereichten Niederschriften, theils, soweit solche nicht vorliegen, nach den in den Sitzungen aufgenommenen kurzen Notizen mit.

Sitzung vom 9. Mai 1870.

Herr Professor Dr. v. **Gorup-Besanez**

berichtet über die Synthese des Rautenöls, dessen künstliche Darstellung ihm in Gemeinschaft mit Dr. F. Grimm in letzter Zeit gelungen ist:

Das flüchtige Oel der Gartenraute ist wiederholt Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen, ohne dass durch dieselben die Frage über seine Constitution zum Abschluss gelangt wäre.

Die HH. Gerhardt und Cahours stellten, auf Grund ihrer Versuche, für die Zusammensetzung des durch fraktionirte Destillation gereinigten Oeles die empirische Formel $C_{10}H_{20}O$ auf und erklärten es für den Aldehyd der Caprinsäure, indem sie sich einerseits darauf stützten, dass sich dasselbe mit doppeltschwefligsauren Alkalien nach Art der Aldehyde zu krystallinischen Doppelverbindungen vereinigen lässt, und andererseits geltend machten, dass es bei der Oxydation Caprinsäure liefere.

Spätere Versuche der HH. Williams und Hallwachs setzten es jedoch ausser Zweifel, dass die richtige empirische Formel für das sorgfältig gereinigte Product: $C_{11}H_{22}O$ sei. Ueber die rationelle Formel des Rautenöls gingen aber die Ansichten auch dieser beiden Beobachter auseinander, denn während Hr. Williams an der Aldehydnatur des Oeles festhaltend, es im

nicht vollkommen gereinigten Zustande als ein Gemenge zweier Aldehyde, des Enodylaldehyds und einer kleinen Menge Laurylaldehyds betrachtete, glaubte Hr. Hallwachs bezweifeln zu müssen, dass das Rautenöl überhaupt zu den Aldehyden zähle und sprach meines Wissens zuerst die Vermuthung aus, es möge ein Keton sein.

Der letzteren Ansicht schloss sich Hr. Harbordt an, der mit Recht darauf hinwies, dass die Aldehyde der fetten Säuren durch die Fähigkeit, mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallisirende Verbindungen zu bilden, nicht ausreichend charakterisirt seien, da diese Eigenschaft den Ketonen ebenfalls zukomme. Auch die Verbindbarkeit mit Ammoniak, die für das Rautenöl von Hrn. R. Wagner beansprucht wurde, sei kein stringenter Beweis, vielmehr sei es für die Aldehyde besonders bezeichnend, dass sie, bei der Behandlang mit Oxydationsmitteln, mit Leichtigkeit in eine Säure von gleicher Anzahl von Kohlenstoffatomen übergehen.

Nun konnten aber weder Hr. Harbordt noch Hr. Strecker eine krystallisirte Verbindung des Ammoniaks mit Rautenöl erhalten, und ersterer wies weiterhin nach, dass das Rautenöl ebensowohl bei der Behandlung mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure, als auch bei längerem Kochen mit verdünnter Salpetersäure, Caprinsäure $C_{10}H_{20}O_2$ liefert und eine kohlenstoffreichere Säure bei der Oxydation durchaus nicht erhalten wird. Ausserdem oxydiren sich die Aldehyde bekanntlich sehr leicht, während Hr. Harbordt das Oel mit Salpetersäure fast 8 Tage lang kochen musste, um vollständige Oxydation zu bewirken. Aus seinen Versuchen schliesst Hr. Harbordt, dass das gereinigte Rautenöl ein gemischtes Keton sei und ihm wahrscheinlich die Formel

$$\left.\begin{matrix} C_{10}H_{19}O \\ CH_3 \end{matrix}\right\} \text{ oder weiter aufgelöst } \left\{\begin{matrix} C_{19}H_{19} \\ CO \\ CH_3 \end{matrix}\right.$$

zukomme, wonach es als Methyl-Caprinol oder als Nonyl-Methylketon zu bezeichnen wäre. Als solches wurde es seither auch in allen neueren Lehrbüchern, zuerst in jenem von Hrn. Strecker, in dessen Laboratorium Hr. Harbordt seine Versuche angestellt hatte, aufgeführt.

Ein vollgültiger Beweis für die Richtigkeit obiger Formel war jedoch durch die bisherigen Versuche nicht erbracht; ein solcher war erst geliefert, wenn es gelang, das Rautenöl künstlich und synthetisch mittelst einer jener Methoden darzustellen,

welche die HH. Freund, Williams und Friedel zur Synthese gemischter Ketone mit so schönem Erfolg in Anwendung brachten. Die Möglichkeit, diesen Weg zu betreten, war aber von der Beschaffung einer grösseren Menge Caprinsäure abhängig. Ein glücklicher Zufall brachte uns in den Besitz einer reichlichen Menge eines ausgezeichneten Rohmaterials für die Gewinnung der Caprinsäure, eines ungarischen Weinfuselöls, welches das hiesige Laboratorium der Güte des Hrn. Dr. Adolph Schmitt in Pesth verdankt. Einer von uns hat daraus ansehnliche Mengen Caprinsäure erhalten und sie und mehrere ihrer noch nicht näher gekannten Derivate zum Gegenstande eingehender Studien gemacht, deren Resultat er demnächst zu veröffentlichen gedenkt. Einen Theil der erhaltenen Caprinsäure benutzten wir aber zur experimentellen Prüfung der oben angeführten Formel des Rautenöls.

Wenn nämlich das gereinigte Rautenöl wirklich Methylcaprinol ist, oder dieses Keton als Hauptbestandteil enthält, so konnte erwartet werden, dass man es bei der trockenen Destillation eines Gemenges gleicher Moleküle caprinsauren und essigsauren Kalkes erhalten werde, nach der Formelgleichung:

$$\left.\begin{matrix} C_9H_{19}.CO \\ Ca \end{matrix}\right\} O + \left.\begin{matrix} CH_3.CO \\ Ca \end{matrix}\right\} O = \left\{\begin{matrix} C_9H_{19} \\ CO \\ CH_3 \end{matrix}\right. + Ca_2CO_3,$$

worin der Einfachheit des Ausdruckes halber Ca als einatomiges Metall angenommen ist.

Unsere Erwartung wurde nicht getäuscht. Es gelang uns auf diese Weise die Synthese des Rautenöls mit Leichtigkeit, wie sich aus der genauen Vergleichung des so synthetisch dargestellten Methylcaprinols mit dem sorgfältig gereinigten natürlichen Rautenöl in allen Punkten mit Sicherheit ergab.

Wenn man ein Gemenge gleicher Moleküle vollkommen reinen caprinsauren und essigsauren Kalkes aus einer Retorte der Destillation unterwirft, so schmilzt die Mischung bald, bläht sich auf, schwärzt sich dann, und es geht zuerst eine acetonartige, eigenthümlich riechende Flüssigkeit, später aber ein schon im Retortenhals erstarrendes Oel über. Durch fraktionirte Destillation des Uebergegangenen wurde erhalten:

1. Eine unter 200° übergehende Flüssigkeit,
2. Ein von 210—245° übergehendes Liquidum.
3. Ein erst über 300° siedender fester Körper (Caprinon).

Der von 210—245° siedende Theil, der grossentheils aus Methylcaprinol bestand, wurde zur weiteren Reinigung in die

schwefligsaure Ammoniak-Doppelverbindung übergeführt, welche man sehr leicht erhält, wenn man in die mit Ammoniak versetzte alkoholische Lösung des Methylcaprinols schweflige Säure bis zur Sättigung einleitet. Die Lösung erwärmt sich dabei und beim Erkalten krystallisirt die Doppelverbindung in schönen perlmutterglänzenden weissen Blättchen aus.

Aus kochendem Alkohol umkrystallisirt und im luftverdünnten Raume über Schwefelsäure getrocknet, besitzt sie die Formel:

$$C_{11}H_{22}.NH_4SO_3,H_2O.$$

Wird diese Doppelverbindung in Wasser gelöst und mit kohlensaurem Natron erwärmt, so scheidet sich alsbald das Methylcaprinol als farbloses, stark lichtbrechendes Oel an der Oberfläche ab. Mittelst einer Pipette abgehoben und sorgfältig entwässert, geht es bei der Destillation zwischen 223—224° vollständig über. Sein specifisches Gewicht wurde bei 17,5° = 0,8295 gefunden.

Käufliches Rautenöl aus einer zuverlässigen Quelle bezogen, der Destillation unterworfen, liess unter 200° bei etwa 160—175° eine beträchtliche Menge Terpentinöl übergehen. Von 200° — 245° C. dagegen ging ein Destillat über, welches ebenfalls im Wesentlichen aus Methylcaprinol bestand. In gleicher Weise wie bei obigem Destillate, wurde es in die Ammoniak-Doppelverbindung übergeführt und daraus das Methylcaprinol dargestellt. Das specifische Gewicht des so erhaltenen Methylcaprinols betrug bei 18,7° C. 0,8281. Bei der Destillation ging es vollständig zwischen 224° bis 225°,5 über.

Die Analysen der schwefligsauren Doppelverbindungen des synthetisch dargestellten, und des aus Rautenöl erhaltenen Methylcaprinols, sowie die des daraus abgeschiedenen Methylcaprinols selbst, lieferten mit den berechneten hinreichend übereinstimmende Werthe, wie nachstehende Zusammenstellungen zeigen:

Schwefligsaures Methylcaprinol-Ammoniak.

	berechnet	gefunden								
		synthetisch dargestellt					aus Rautenöl.			
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
C_{11} : 132										
H_{23} : 28										
O_5 : 80										
N_1 : 14	4,89						4,75			
S_1 : 32	11,19	11,10.	11,50.	11,18.	11,32.	11,27	11,12.	11,49.	11,48.	10,92
286										

Methylcaprinol.

	berechnet	gefunden				Mittel aus sämmtl. Best.
		I	II	III	IV	
C_{11} : 132	77,64	78,00	77,49	— 76,80	77,25	77,38
H_{22}: 22	12,94	13,06	13,21	— 13,26	12,99	13,13
O : 16		synthetisch		aus nat. Rautenöl.		
170						

Hierauf spricht

Herr Dr. **Leube**

über eine von ihm gemachte Beobachtung von epidemischer Erkrankung der Halslymphdrüsen.

Ende März 1870 erkrankte in einem Saale des Erlanger Universitätskrankenhauses, welcher grössten Theils mit syphilitischen Patienten belegt war, ein Soldat mit Fieber zwischen 38° und 39° Cels. Er bemerkte, dass die Bewegungen des Kopfes schmerzhaft wurden; Schlingbeschwerden fehlten. Im Verlauf einer Woche schwoll die linke Halsgegend zu einer apfelgrossen harten, gegen Druck empfindlichen Geschwulst an. Dieselbe imponirte als eine aus unbekannter Ursache entstandene Vergrösserung einer der unter dem M. sternocleidomastoideus gelegenen Lymphdrüsen. Unter Anwendung von heissen Breiumschlägen resorbirte sich diese Geschwulst im Verlauf von 5—6 Wochen.

14 Tage darauf trat eine ähnliche Erkrankung bei einem andern Soldaten und einem Dienstknecht, die beide mit Syphilis behaftet waren, unter denselben Erscheinungen auf. Der letztere entzog sich nach wenigen Tagen der Beobachtung; bei dem ersteren dauerte die Resorption der harten birngrossen Geschwulst wie im ersten der Fälle mehrere Wochen.

8 Tage nach diesen letzten beiden Erkrankungsfällen trat bei einem Soldaten, der bis dahin an einer chronisch gewordenen Gonorrhoee behandelt war, am 17. Tage nach seiner Aufnahme in den Saal angeblich in Folge einer Erkältung ein zweistündiger Schüttelfrost auf, mit gleichzeitiger Schmerzhaftigkeit der linken Oberhalsgegend. Bei näherer Untersuchung ergab sich die Insertion des Sternocleidomastoideus gegen Druck nicht empfindlich, dagegen machte die Palpation des unteren Theils der oberen Hälfte des Muskels Schmerz, welcher sich steigerte bei der Berührung einer über den vorderen Rand des Sternocleidomastoideus hervorragenden nussgrossen Drüse. Die Palpation

der Carotiden ist auf beiden Seiten des Halses in geringem Grade sichtbar, links etwas mehr als rechts. Der Herzschlag regelmässig; Pupillen gleichweit, die Athmung unverändert, das Allgemeinbefinden dem Fieber (über 40° C.) entsprechend gestört. Am folgenden Tag war das Fieber verschwunden, die Schmerzen mässigten sich, die Drüsenschwellung blieb gleichmässig bestehen. Die Untersuchung der Fauces ergab schwache Röthung, keine Schwellung der Tonsillen, die gegen Berührung mit dem Finger nicht empfindlich waren. 3 Tage nach dieser acuten Entzündung der Lymphdrüsen unter dem linken Sternocleidomastoideus stellte sich unter Wiederansteigen der Temperatur auf 38,5 die gleiche Affection rechts ein, nur lag sie jetzt mehr in der Tiefe und war besonders ein Eindrücken vom vorderen Rand des Sternocleidomastoideus her in der Höhe des angulus maxill. inf. schmerzhaft. Schlingbeschwerden fehlten, erst nach einigen Tagen ist eine schwache Angina constatirbar. $1^1/_2$ Wochen nach Beginn der Krankheit war Patient wieder ganz gesund. Nur bei tiefem Druck hinter den vorderen Rand des Sternocleidomastoideus zeigt sich noch etwas Empfindlichkeit.

Nachträglich wurde in Erfahrung gebracht, dass ein fünfter Kranker des Saales, ein an Epididymitis gonorrhoica leidender Goldschläger, sich rasch aus dem Krankenhaus entfernte, da er ebenfalls Schmerzen in der seitlichen Halsgegend fühlte und ähnliche Folgen, wie die eben beschriebenen, für seine Person fürchtete.

Ueber die anatomische Natur der voranstehenden Erkrankungen konnte kein Zweifel bestehen: die Gegend, in welcher sich die angeschwollenen Drüsen fanden, bezeichnete sie als Affection der unter dem Sternocleidomastoideus entlang der V. jugularis int. gelegenen „glandulae jugulares s. concatenatae.“ Ihre Lage in unmittelbarer Nähe des Vagus, Sympathicus und der grossen Halsgefässe hätte zu verschiedenen Störungen in Pupillenweite, Athmung, Herzthätigkeit etc. Anlass geben können: Das Einzige, was in dem näher beobachteten Fall IV. constatirt werden konnte, war eine stärkere Pulsation der Carotis auf der kranken Seite des Halses.

Der Beginn, Verlauf und die objectiven Symptome der Krankheit liessen sie als acute Entzündung dieser Drüsen erscheinen.

Als Ursache derselben kann zunächst nicht die syphilitische Infection angesehen werden, da der ausführlicher mitgetheile Fall einen Mann betraf, welcher an chronischer Harnröhrenentzün-

dung litt und die Schwellung für eine syphilitische Infiltration zu plötzlich und energisch verlief. Auch spricht die Höhe des gleichzeitig bestehenden Fiebers dagegen. Für die Annahme einer secundären Schwellung der Drüsen bedingt durch krankhafte in der Nachbarschaft verlaufende Processe, lag Nichts vor (die constatirte schwache Angina war erst einige Tage nach Beginn der Krankheit aufgetreten); ebenso wenig war das Vorangehen eines Trauma zu eruiren. Es bleibt unter Berücksichtigung des Umstandes, dass nur in einem Saal, aber hier innerhalb 5 Wochen 5 gleichartige Erkrankungen bei kräftigen jungen Männern vorkamen, Nichts übrig, als einen epidemischen Charakter dieser in unseren Fällen unschuldig verlaufenden Lymphdrüsenentzündung anzunehmen, die im Verlauf und der ätiologischen Räthselhaftigkeit in der idiopathischen Parotitis ein Analogon fände.

Es ist mir nicht gelungen, in der Literatur eine ähnliche, auf ein epidemisches Auftreten dieser Entzündung deutende Beobachtung aufzufinden.

Nur in der ausländischen Literatur ist mehrmals von einer beim französischen Militär endemischen Entzündung der Glandulae concatenatae die Rede. Da zufällig 3 der oben genannten Patienten Soldaten waren, so liegt die Vermuthung nahe, dass die fragliche Krankheit Nichts anderes sei, als die von Follet, Bertherand u. A. beschriebene idiopathische Adenitis des Militärs. Allein abgesehen davon, dass während einer $1^1/_2$jährigen Behandlung des Militärs im hiesigen Universitätskrankenhause kein derartiger Fall beobachtet wurde, und dass 2 Nichtmilitärs in gleicher Weise erkrankten, spricht die ganze Beschreibung der genannten Drüsenentzündung durch die französischen Autoren gegen eine solche Annahme. Follet, welcher am gründlichsten die Sache untersucht zu haben scheint (Memoire sur l'adénite cervicale considérée chez les militaires. Gaz. médic. de Paris Sér. II, Tom. XII. 1844 p. 540—545), sieht die Ursache dieser beim Militär nicht ungewöhnlichen Erkrankung in rein lokalen Verhältnissen. Wahrscheinlich ist nach seiner Meinung der rauhen Halsbinde die Schuld an dem „langsamen, indolenten Wachsen der Drüsen" zuzuschreiben, welche „confluiren, später mit der Haut verwachsen und zeitweise eitern." „Fast unfehlbar endigt die Entzündung mit Tuberkulisation; ihre Bildung ist schmerzlos. Die Drüsengeschwulst ist, wenn sie zur Wahrnehmung kommt, immer schon längst entwickelt."

In den oben beschriebenenen Fällen fand sich von allen diesen Eigenschaften mit Ausnahme des Sitzes der Drüsengeschwulst immer gerade das Gegentheil: Schwellung mit theilweise sehr hohem Fieber, rapides Wachsthum, grosse Schmerzhaftigkeit, einfache, vollständige Resorption in wenigen Wochen. Es muss daher an der epidemischen Natur dieser Adenitis jugularis festgehalten werden.

Sitzung vom 20. Juni 1870.

Herr Professor Lommel

hält einen Vortrag über das Leuchten der Wasserhämmer.

Es ist bekannt, dass Geissler'sche Röhren durch den Inductionsapparat auch dann zum Leuchten gebracht werden, wenn die Poldrähte nicht mit den Platinelektroden der Röhre in Berührung, sondern bloss um die Enden der Röhre gewickelt oder noch besser mit daselbst angebrachten Stanniolbelegungen verbunden sind. Dabei ist der Schliessungskreis des Inductors durch die eingeschaltete nichtleitende Glasröhre unterbrochen, und die elektrische Strömung in der Röhre kann nur herrühren von der durch die Poldrähte auf den leitenden Inhalt ausgeübten Influenz.

Jede mit einem Gas oder Dampf von geringer Spannkraft angefüllte rings geschlossene Glasröhre muss, in derselben Weise in den Inductionskreis eingeschaltet, das nämliche Verhalten zeigen. Wenn man die Kugel eines Thermometers mit dem einen, sein oberes Ende mit dem andern Poldraht des Inductors verbindet, so leuchtet der luftleere Theil der Röhre mit dem grünlichen Lichte des Quecksilberdampfes. Man kann durch dieses Verfahren leicht prüfen, ob das Thermometer wirklich luftleer ist. Denn wenn es nur noch eine Spur von Luft enthält, so leuchtet die Röhre im pfirsichblüthrothen Lichte des Stickstoffs.

Diese Wirkung tritt selbst dann noch ein, wenn das eigentliche Thermometerrohr behufs Aufnahme der Scala in ein weiteres Glasrohr eingeschmolzen ist. Solche Thermometer mit Glashülle (natürlich ohne Scala) sind die wohlfeilsten und einfachsten Fluorescenzröhren. Versieht man nämlich die oben zugeschmolzene Glashülle seitlich mit einem Ausguss, so kann man sie mit der auf Fluorescenz zu prüfenden Flüssig-

keit anfüllen und diese von innen heraus durch elektrisches Licht erleuchten. Dabei empfiehlt es sich, im Innern des Thermometerrohres eine Spur von Luft zurückzulassen, weil das Licht des Stickstoffs an Fluorescenz erregenden Strahlen reicher ist als dasjenige des Quecksilberdampfs.

Dieselbe Wirkung wird eben so gut auch durch die Holtz'sche Influenzmaschine hervorgebracht, wenn man ihre Conductoren durch Drähte mit den Enden der zu prüfenden Röhren in Verbindung setzt.

Ich versuchte nun, ob auch sogenannte »Wasserhämmer«, d. h. Glasröhren, welche mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gefüllt, durch Auskochen luftleer gemacht und dann zugeschmolzen sind, welche also bloss die Flüssigkeit und deren Dampf enthalten, auf dieselbe Weise zum Leuchten gebracht werden können.

Der Inductionsapparat brachte keine Wirkung hervor, ohne Zweifel weil die von ihm gelieferte Elektricität eine zu geringe Spannung besass.

Bei Anwendung der Influenzmaschine dagegen zeigte sich eine Lichterscheinung von unerwarteter Schönheit.

Die benutzten Wasserhämmer bestanden aus Röhren von 15 bis 23 Ctm. Länge und 10 bis 15 Millim. lichter Weite; an einem Ende war eine Kugel von etwa 4 Ctm. Durchmesser angeschmolzen, welche mit der Röhre durch einen verengerten Hals zusammenhing. Die Kugel und das geschlossene Röhrenende waren aussen mit Stanniolbelegungen versehen und diese durch Drähte mit den Conductoren der Influenzmaschine verbunden.

Wird die Maschine in Thätigkeit gesetzt und man entfernt ihre Elektroden so weit, dass ein prasselnder Funkenstrom zwischen ihnen übergeht, so durchzuckt den horizontal gehaltenen Wasserhammer in dem von Wasser freien Raume eine Art Wetterleuchten, ähnlich den »Flächenblitzen« unserer Gewitter.

Entfernt man die Elektroden noch weiter, so springen nur noch nach Pausen stärkere Funken über; das Wetterleuchten dauert auch jetzt noch fort, ausserdem aber durchfährt die Röhre jedesmal im Momente der Entladung zwischen den Elektroden ein prachtvoller scharf linienförmiger Lichtblitz.

Diese starke elektrische Entladung im Innern der rings geschlossenen, bloss eine Flüssigkeit und deren Dampf enthal-

tenden Glasröhre lässt sich leicht in folgender Weise erklären. Sind die Elektroden der Maschine geöffnet, so können die beiden Elektricitäten durch die Drähte zu den Stanniolbelegungen des Wasserhammers übergehen; jede Belegung wirkt vertheilend und bindend durch die Glaswand auf den leitenden Inhalt der Röhre; auf der mit dem positiven Conductor verbundenen Stanniolbelegung A wird positive Elektricität angehäuft und im Innern eine entsprechende Menge negativer Elektricität gebunden; die gleichnamige positive Elektricität dagegen wird nach dem andern Ende der Röhre hin abgestossen; ebenso treibt die Belegung B, welche vom negativen Conductor aus geladen wird, im Innern die negative Elektricität nach der Belegung A hin, und bindet selbst sich gegenüber eine entsprechende Menge positiver Elektricität. Durch diese ununterbrochene Strömung positiver Elektricität von A nach B und negativer von B nach A wird das »Wetterleuchten« hervorgebracht.

Haben aber nach einiger Zeit die auf den Stanniolbelegungen angehäuften entgegengesetzten Elektricitäten eine hinlängliche Spannung erreicht, um die Luftstrecke zwischen den Elektroden der Maschine zu durchbrechen, so springt hier mit lebhaftem Knalle ein Funke über; gleichzeitig aber werden im Innern der Röhre die den Stanniolbelegungen gegenüber gebundenen Elektricitäten frei und vereinigen sich mit einander durch einen Blitz. Bei dieser blitzähnlichen Entladung aber geht, wie sich aus der obigen Auseinandersetzung ergibt, die positive Elektricität von B nach A, also entgegengesetzt jener, welche das Wetterleuchten bewirkt. Die Elektricitätsbewegung in dem Wasserhammer ist demnach eine alternirende; in der einen Richtung fliesst ein continuirlicher Ladungsstrom, in der entgegengesetzten Richtung erfolgen momentane Entladungen durch Funken, welche bis 23 Ctm. lang sind.

Die eingeschaltete Röhre wirkt hiernach in ganz ähnlicher Weise wie die Verstärkungsröhre oder wie die beiden Leidener Flaschen, welche man mit den Conductoren der Influenzmaschine zu verbinden pflegt, um verstärkte Funken zu erzielen. Die Belegungen an den Enden des Wasserhammers entsprechen den innern Belegungen der beiden Leidener Flaschen, der Inhalt desselben den äussern Belegungen nebst deren leitender Verbindung. Die alternirenden Entladungen durch diese Verbindung können natürlich, so lange dieselbe ununterbrochen metallisch (etwa ein Stanniolstreifen) ist, nicht gesehen werden; sie werden aber sichtbar, wenn man auf eine Glasplatte Eisen-

feile siebt und die beiden Flaschen auf diese mit zahlreichen Unterbrechungen versehene leitende Unterlage stellt. Alsdann sieht man, während die Flaschen sich laden, zahlreiche Fünkchen zwischen den Eisenpartikelchen übergehen, und im Momente der Elektrodenentladung fährt ein lebhafter Blitz die Eisenfeile entlang von einem Aussenbeleg zum andern.

Die angewendeten Hämmer enthielten theils destillirtes Wasser, theils Wasser mit einem geringen Zusatz von Weingeist, theils gewöhnlichen Weingeist. In den ersteren, welche destillirtes Wasser enthielten, erschienen die Blitze schön purpurroth, und zeigten im Spectroscop die drei Wasserstofflinien nebst der Natriumlinie. Wegen der Schmalheit der Blitze kann das Spectrum derselben auch ohne Anwendung eines Spaltes durch ein Prisma, welches man mit seiner brechenden Kante der Längsrichtung der Blitze parallel in der Hand hält, vollkommen scharf gesehen werden. Die Funken hatten demnach durch Zersetzung des Wasserdampfs Wasserstoffgas gebildet; nachdem etwa 500 Funken durch den Wasserhammer gegangen, verrieth sich die Anwesenheit eines Gases auch dadurch, dass der Hammer nicht mehr klopfte. Das Wasser reagirte in den gebrauchten Wasserhämmern deutlich alkalisch, während es in den noch ungebrauchten aus demselben Glase und mit derselben Füllung gleichzeitig verfertigten sich vollkommen neutral verhielt. Es deutet dieses Verhalten darauf hin, dass auch das Glas durch die Entladungen chemisch angegriffen und Natron in Lösung gegangen war; daher die Natriumlinie im Spectrum des Blitzes.

Bei den Hämmern, welche Wasser mit Weingeist oder durchaus Weingeist enthielten, war der Blitz prachtvoll hellgrün. Sein Spectrum zeigte zwei rothe, eine gelbgrüne, eine sehr helle grüne, eine blaue und eine violette Linie. Die grüne Linie ist die hellste, dann folgt in der Lichtstärke die gelbgrüne, dann die blaue; die beiden rothen und die violette Linie sind weniger intensiv. Die helleren derselben erschienen eigentlich mehr als ziemlich breite Streifen, welche nur an der dem weniger brechbaren Ende des Spectrums zugewendeten Seite scharf begrenzt waren, gegen das brechbarere Ende zu sich allmählig abschattirten. Mit einem Steinheil'schen Spectroscop untersucht, zeigte sich der gelbgrüne Streifen bei dem Theilstrich 62 der Scala (die Linie D bei 50 angenommen), der helle grüne Streifen bei 78, der blaue bei 102. Die übrigen Linien, welche bei unmittelbarer Betrachtung durch ein in der

Hand gehaltenes Prisma sehr deutlich hervortraten, erschienen im Spectroscop der Enge des Spaltes wegen zu lichtschwach, um eine Messung zuzulassen. Ueberhaupt war die Bestimmung der Lage der Linien wegen ihres nur momentanen Aufblitzens sehr schwierig, und die oben angegebenen Zahlen können daher keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen.

Das Spectrum, mit anderen bekannten verglichen, zeigte die grösste Uebereinstimmung mit demjenigen des grünlichen Theiles der Flamme des Bunsen'schen Brenners. Diesem fehlten nur die rothen Linien, die übrigen Streifen zeigen dasselbe Aussehen und dieselbe Lage wie die oben beschriebenen. Wenn das Spectrum des grünlichen Kegels der Bunsen'schen Flamme wirklich einem Kohlenwasserstoff angehört, wie man allgemein annimmt, so hätten wir zu schliessen, dass in der Röhre durch Zersetzung des Weingeistes Kohlenwasserstoff gebildet worden sei. Jedenfalls machte sich, nachdem eine hinreichende Anzahl von Blitzen durch die Röhre sich entladen hatte, die Anwesenheit eines Gases dadurch bemerklich, dass der Hammer nicht mehr klopfte.

Ob die eine der rothen Linien etwa mit der C-Linie des Wasserstoffs übereinstimme, konnte vorläufig nicht constatirt werden; jedenfalls war die blaugrüne F-Linie nicht vorhanden.

Das Spectrum des Kohlenoxydgases zeigt 8 helle Streifen, welche Plücker*) mit den Buchstaben α bis ϑ bezeichnete. Eine Vergleichung mit unserem Spectrum ergab, dass der gelbgrüne und hellgrüne Streifen sehr nahe mit dem entsprechenden des Kohlenoxydspectrums zusammenfallen. Das Spectrum der Kohlensäure stimmt bekanntlich mit dem des Kohlenoxyds überein, indem jene beim Durchgang des Inductionsstroms stets in Kohlenoxyd und Sauerstoff zerlegt wird.

Die eudiometrische Analyse des gasigen Inhalts, welche bisher aus Mangel an hinreichendem Material nicht vorgenommen werden konnte, wird ohne Zweifel Aufschluss geben über die Natur des Gases, welchem das obige Spectrum zuzuschreiben ist.

Der flüssige Inhalt der mit wässerigem Weingeist gefüllten Hämmer reagirte nach längerer Einwirkung der Blitze merklich sauer; es hatten sich wahrscheinlich unter Mitwirkung des Natrons des Glases organische Säuren oder saure Salze derselben gebildet. Es zeigte sich ferner mit Chromsäure und Aether eine

*) Pogg. Ann. Bd. 107. S. 534.

deutliche Reaction auf Wasserstoffhyperoxyd. Die Bildung von Wasserstoffhyperoxyd in den mit destillirtem Wasser gefüllten Röhren ist wohl durch die alkalische Reaction ihres Inhalts verhindert worden.

Die genauere Feststellung dieser chemischen Vorgänge und der dabei entstandenen Producte muss ebenfalls einer eingehenderen Untersuchung vorbehalten bleiben.

Zum Schlusse dieser vorläufigen Notiz sei noch hingewiesen auf die von Kundt beobachteten Spectra der Blitze. Kundt konnte zwei Arten von Blitzspectren unterscheiden: Bandenspectren, bestehend aus einer grossen Anzahl ziemlich schwacher, breiter und gleichmässig nahe an einander liegender Bänder; und Linienspectren, bestehend aus einer Anzahl scharf markirter heller Linien. In den Linienspectren traten hervor: eine, zuweilen zwei Linien im äussersten Roth, einige sehr helle Linien im Grün, und einige etwas weniger helle im Blau. Die Bandenspectren entsprachen dem röthlichvioletten Licht der Flächenblitze, die Linienspectren dem stets mehr oder weniger weissen Licht der Zickzackblitze.

Die Aehnlichkeit des zweiten von Kundt beobachteten Blitzspectrums mit demjenigen der weingeisthaltigen Wasserhämmer ist unverkennbar. Wir können daher hoffen, durch die Blitze in den Wasserhämmern Aufklärung darüber zu erhalten, welchem Bestandtheil der Atmosphäre das Spectrum der Gewitterblitze zuzuschreiben ist.

Sitzung vom 14. November 1870.

Herr Professor **Kraus**

trägt vor über eigenthümliche Sphärokrystalle in der Epidermis von Cocculus laurifolius.

Bei Anwendung von Weingeist, Glycerin, überhaupt wasserentziehenden Mitteln, schlägt sich in den mit wässerigem Zellsaft versehenen Epidermiszellen (Blatt, Stengel, Blüthe) — und nur in diesen — ein grosser, rundlicher, bald deutlich bald undeutlich strahlig gebildeter, oft mit Höhlung, selten einer concentrischen Aussenschichte versehener, doppelbrechender Sphärokrystall nieder, der entweder frei oder an der Wand sitzt. Es sind einfache, Zwillings-, oder maulbeerartige feste Körper, die, imbibitionsunfähig, wie man verfolgen kann, durch Apposition wachsen,

Aeusserlich sehr an die Sphärokrystalle des Inulins erinnernd, sind sie in den Reactionen davon ganz verschieden: in kaltem und kochendem Wasser, in Ammoniak, kalter Phosphor- und Salzsäure unlöslich, in concentrirtem Kali und Schwefelsäure sofort löslich (abschmelzend,) erhitzt verschwindend.

Gerbstoff, auf den man etwa dem Aufenthaltsorte, wie der Gelbfärbung in Alkalien nach schliessen könnte, sind dieselben nicht, wohl aber von dem gleichzeitig in der Zelle vorhandenen Gerbstoff beim Niederschlagen verunreinigt.

Da sie mit keinem, bis jetzt mikrochemisch bekannten organischen Körper übereinstimmen, bleibt bei Mangel einer makrochemischen Analyse ihre Natur unbekannt.

Sodann macht

Herr Professor Dr. Ziemssen

Mittheilungen über die therapeutische Bedeutung der Höhenklimate gegenüber dem Küstenklimate.

Sitzung vom 5. December 1870.

Herr Professor Dr. Zenker

spricht, im Anschluss an seine früheren Mittheilungen über Staubinhalationskrankheiten der Lungen, über weitere darauf bezügliche Beobachtungen und Untersuchungen. Seit den damals mitgetheilten Fällen von Eisenlunge wurden mehrere gleiche Fälle theils von ihm, theils von Dr. Gottlieb Merkel in Nürnberg beobachtet. Der letztere fand aber kürzlich eine neue Form von Eisenlunge: eine durch Eisenoxyduleinathmung hervorgerufene schwarze, gegenüber der durch Eisenoxyd bedingten rothen. Der betreffende Kranke hatte seit Jahren in einer Maschinenfabrik die Aufgabe, von Eisenblechen die aufsitzende Schicht von Eisenoxydul mittelst trockener Sandsteine abzureiben. Die Luft des engen Arbeitslokals war stark mit Staubtheilen geschwängert. Die Sputa des unter phthisischen Erscheinungen aufgenommenen Kranken waren schwarz gefärbt; diese schwarze Färbung war, wie die mikrochemische Untersuchung zeigte, durch massenhafte feine Eisenmoleküle bedingt. Die Section ergab ausgedehnte Cavernenbildung und zahlreiche schwarze schwielige Knoten, sowie starke schwarze Fleckung der Lungen. Die durch Prof. von Gorup ausgeführte chemische

Untersuchung der Lunge ergab eine sehr beträchtliche Vermehrung des Eisengehalts. Zu bemerken ist noch, dass, nachdem Dr. Merkel die betreffende Fabrik von diesem Krankheitsfalle in Kenntniss gesetzt, sofort jene Reinigungsweise der Eisenbleche durch eine andere Methode (Behandlung mit Salzsäure) ersetzt worden ist *).

In Bezug auf das Eindringen anderer Staubarten war die Aufmerksamkeit des Vortragenden zunächst auf den Sandstaub gerichtet. Nach einem Rückblick auf die zahlreichen älteren Arbeiten über die Lungenerkrankungen solcher Arbeiter, welche der Sandstaubeinathmung vorzugsweise ausgesetzt sind (Steinhauer, Schleifer) und Hervorhebung der neuesten die in Rede stehende Frage betreffenden Arbeiten von Kussmaul, Feltz, Greenhow berichtet er über seine eigenen Beobachtungen, nach welchen durch die Sandstaubeinathmung eine anatomisch ganz bestimmt charakterisirte Veränderung der Lungen veranlasst wird. Solche Lungen sind nämlich sowol an der Oberfläche, als in der Tiefe, manchmal ziemlich gleichmässig, in andern Fällen unregelmässig durchsetzt von kleinen sehr harten, passend mit Schrotkörnern zu vergleichenden, durchaus aus schwieligem Bindegewebe bestehenden Knoten, welche theils völlig schwarz gefärbt sind, theils (besonders die an der Oberfläche gelegenen) aus einem weissen Centrum mit schwarzem Ring bestehen. Daneben finden sich in schwereren Fällen ausgedehnte schwarze Schwielen, welche in ihrer Form nichts Charakteristisches haben, und Cavernen. Von wirklichen Tuberkeln findet sich in den reinen Fällen keine Spur. Dagegen sind offenbar solche Fälle bisher öfter als geheilte Tuberculosen aufgefasst worden. (Eine solche Lunge, von einem Maurer stammend und der Erlanger Sammlung durch Prof. Dittrich als Beispiel geheilter Tuberculose eingereiht, welche die beschriebenen Veränderungen besonders characteristisch und rein zeigt, wurde der Societät vorgelegt.) Entscheidend für die Auffassung dieser Fälle ist, dass die so characterisirten Lungen, soweit die bisher angestellten Untersuchungen schliessen lassen, constant eine ganz auffallende Vermehrung des Kieselsäuregehaltes der Lungen und der Bronchialdrüsen zeigen. Die betreffenden chemischen Untersuchungen wurden auf Veranlassung

*) S. die ausführliche Mittheilung dieses Falles durch Dr. Merkel, Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. VIII. p. 206.

des Vortragenden durch Dr. Meinel *) unter Leitung von Prof. von Gorup angestellt.

Die geringeren Grade dieser Affection finden sich oft als zufällige Sectionsbefunde, ohne anscheinend erhebliche Störungen veranlasst zu haben. Die höchsten Grade führen unter phthisischen Erscheinungen zum Tode. Die Affection kann nach Meinel's Vorschlag als Chalicosis pulmonum bezeichnet werden.

Schliesslich berichtet der Vortragende noch über einen sehr merkwürdigen, ebenfalls von Dr. G. Merkel beobachteten Fall. Ein Arbeiter in einer Ultramarinfabrik war unter dem Bilde eines Typhus erkrankt und gestorben, die Section aber zeigte keine Spur einer typhösen Veränderung. Dagegen zeigten die Lungen ein ganz auffallendes und eigenthümliches Verhalten. Das allenthalben lufthaltige Gewebe war auffallend dichter und zäher zu schneiden und ganz eigenthümlich graugrünlich verfärbt. Mikroskopisch fanden sich durch das Gewebe verstreut überaus zahlreiche Cholesterinkrystallen ähnliche (aber durch die mikrochemischen Reactionen nicht als solche charakterisirte) Plättchen. Das eigenthümliche Verhalten der Lunge mit Rücksicht auf den Umstand, dass der Mann in einer sehr staubigen Atmosphäre gearbeitet hatte, erregte den Verdacht einer Staubinhalationskrankheit. Und in der That ergab die durch Prof. von Gorup ausgeführte chemische Untersuchung das interessante Resultat, dass die Lunge ganz enorme Mengen von der bei der Ultramarinbereitung hauptsächlich verarbeiteten Substanz, der kieselsauren Thonerde enthielt. Jene mikroskopischen Plättchen waren offenbar Glimmerplättchen, welche eine gewöhnliche Beimengung des verarbeiteten Materials sind. Ob überhaupt und in welcher Beziehung diese Veränderung zu dem räthselhaften Krankheitsbild steht, lässt sich bis jetzt gar nicht sagen **).

Anknüpfend an diesen Vortrag zeigt

Herr Professor Dr. v. Gorup-Besanez

die aus 227 Gramm der Lunge des Ultramarinarbeiters gewonnenen Mengen von Kieselerde, Thonerde und Sand vor.

---

*) Dr. Meinel, Ueber die Erkrankung der Lungen durch Kieselstaubinhalation (Chalicosis pulmonum). Inaugur.-Dissert. Erlangen 1869.

**) S. die ausführliche Mittheilung des Falles durch Dr. Merkel, Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. VIII. p. 210.

Es wurden auf 227 Gramm Lunge 3,1935 Grm. kieselsaure Thonerde, 0,3298 Grm. Sand und ausserdem noch 0,33 Grm. Eisenoxyd erhalten. Für 1000 Grm. Lunge berechnen sich demnach an kieselsaurer Thonerde und Sand 19,91 Grm.

Bei der Zerstörung der organischen Substanz durch rauchende Salpetersäure wurde die Abscheidung fein vertheilter Kohle beobachtet.

Herr Prof. v. Gorup zeigt ferner das aus der schwarzen Eisenlunge gewonnene Eisenoxyd vor.

Herr Professor **Zenker**

spricht hierauf über das Vorkommen von Miliartuberkeln an der dura mater und in den willkürlichen Muskeln. Von Miliartuberculose der dura mater, welche bis vor Kurzem in der pathologisch-anatomischen Literatur gar keine Erwähnung gefunden hatte, sind in letzter Zeit ein Paar, aber nur ganz vereinzelt stehende Fälle mitgetheilt worden. Der Vortragende hat sich dagegen schon seit langer Zeit durch eine grosse Reihe von Beobachtungen davon überzeugt, dass Miliartuberculose der dura mater keineswegs selten, dass sie vielmehr eine nahezu oder ganz constante Theilerscheinung der tuberculösen Basilarmeningitis ist. Der regelmässige Fundort dieser Tuberkeln ist der Clivus und die Umgebung des Meatus auditorius internus; seltner finden sie sich über diesen Bereich hinaus in der mittleren und vorderen Schädelgrube. Auch verbreiten sie sich in manchen Fällen (wie es scheint nicht selten) auf die dura mater spinalis, theils nur auf den oberen Theil, theils durch die ganze Länge des Wirbelkanals. Diese Tuberkeln der dura mater sind aber in der grossen Mehrzahl der Fälle so überaus klein und zart, dass ihre bisherige Nichtbeachtung nicht auffällig erscheint. Nur ein geübtes Auge erkennt sie als allerfeinste, ganz durchscheinende, über die Oberfläche der dura mater vorragende, überdiess sehr leicht zerstörbare Knötchen, bald in grosser, bald nur geringer Zahl. Eine sorgfältige, bei der Zartheit dieser Bildungen mit einigen Schwierigkeiten verknüpfte mikroskopische Untersuchung gewährt die volle Ueberzeugung, dass man es wirklich mit aus dem Gewebe der dura mater hervorgewucherten Miliartuberkeln zu thun hat. In einzelnen, allerdings sehr seltenen Fällen erreichen aber diese Tuberkeln eine viel beträchtlichere Grösse. In einem solchen von dem Vortragenden neuerdings beobachteten Falle (von welchem das Weingeist-

präparat der Societät vorgezeigt wird) erreichten die äusserst zahlreichen vom Clivus durch den ganzen Wirbelkanal sich erstreckenden stark prominirenden Knötchen die Grösse eines Stecknadelkopfes.

Eine Miliartuberculose der willkürlichen Muskeln wurde bisher noch gar nicht beobachtet. Die wenigen in der Literatur vorliegenden Angaben über Muskeltuberculose beziehen sich offenbar nur auf das Uebergreifen käsiger Processe auf die Muskeln. Der Vortragende hat sich nun in den letzten Jahren überzeugt, dass eine ächte Miliartuberculose willkürlicher Muskeln nicht nur vorkommt, sondern nicht einmal besonders selten ist, wie daraus hervorgeht, dass der Vortragende in verhältnissmässig kurzer Zeit nicht weniger als 6 solcher Fälle beobachtete. Die Miliartuberkeln waren in allen diesen Fällen makroskopisch und mikroskopisch so charakteristisch ausgeprägt, dass über deren Natur kein Zweifel sein konnte. In allen Fällen handelte es sich um einen localen, auf einen oder einige benachbarte Muskeln, in diesen aber wiederholt ziemlich ausgebreiteten Process. In dem ersten Fall fanden sich nur ein Paar Miliartuberkeln im Psoas unmittelbar neben einem von oben in den Muskel eingreifenden Psoasabscess in der übrigens noch intacten Muskelsubstanz In einem zweiten Fall war (unmittelbar an käsige Lumbaldrüsen angrenzend) ebenfalls der Psoas der Sitz von zahlreicheren Miliartuberkeln. Die übrigen Fälle betrafen folgende Muskeln: 3. Fall. Latissimus dorsi, Serratus sowie Rectus femoris; — 4. Fall. Sartorius und Iliacus; — 5. Fall. Intercostales und Obliquus abdominis; — 6. Fall. Pectoralis major und minor und Latissimus dorsi. Am interessantesten war dieser letzte Fall, insofern sich bei der hier sehr ausgebreiteten Tuberculose das Fortschreiten derselben von einem Muskel zum andern genau den Blut- und Lymphgefässen folgend überaus prägnant nachweisen liess. In diesem Falle fand sich an die tuberculösen Muskeln angrenzend eine ausgedehnte käsige Entartung, bez. Erweichung der Achseldrüsen. Ueberhaupt war in allen Fällen die Beziehung der Muskeltuberculose zu benachbarten käsigen Herden höchst auffällig. In der That gibt es kaum beweiskräftigere Bilder für die ursächliche Beziehung der Miliartuberculose zu käsigen Ablagerungen, als diese Fälle von örtlich beschränkter Muskeltuberculose.

Herr Professor **Kraus**

theilt die Hauptresultate seiner Untersuchungen:

Ueber den Aufbau wickeliger Verzweigungen, besonders der Inflorescenzen

unter Vorlage von Originalzeichnungen mit.

Ausser den, nicht auf entwicklungsgeschichtlichen Studien beruhenden Anschauungen älterer Morphologen über die Entstehung der Wickeln, existiren nur die summarischen Angaben von Kaufmann (Bot. Ztg. 1869 S. 885 f.) für Anchusa, Myosotis und Symphytum. Der Vortragende hat aus den Asperifolien die Gattungen Myosotis, Anchusa, Omphalodes, Cerinthe, Heliotropium (peruvianum und europaeum) und Borrago, von den Solaneen mehrere Solanumarten und Hyoscyamus, von Crassulaceen z. Z. nur Echeveria gibbiflora untersucht.

Bei diesen lassen sich 3 Entwicklungstypen unterscheiden.

1. Die nackten Wickeln von Heliotropium und Myosotis, wenigstens an kräftig wachsenden Knospen, sind Monopodien. Ein dickspatelförmiger Vegetationskegel entwickelt auf seiner Oberseite alternirend 2 Reihen von Blüthenachsen. Die stets nach oben geschehende Blüthenbildung bringt es mit sich, dass die Vegetationsspitze sich stets nur nach unten entwickeln kann, und die bekannte spiralige Rollung der Hauptachse resultirt.

2. Monopodial angelegte Sympodien sind die Wickeln der Echeveria-Inflorescenz und die vegetativen Achsen von Solanum nigrum und Physalis.

Bei Echeveria zeigt die erwachsene Wickel eine Scheinachse, an der die Blüthen den Blättern gegenüber stehen, die Blätter untereinander unter 90° nach einer, die Blüthen ebenso nach der andern Seite. Während der Gipfel der relativen Hauptachse sich in eine Blüthe verwandelt, entsteht in der Achsel des darunter stehenden Blattes eine Seitenachse; diese, sich weiter entwickelnd, bildet unter 90° ein neues Blatt, und wandelt sich in eine Blüthe um, während in der Blattachsel eine die Entwicklung fortsetzende Seitenachse hervorbricht. Das an dieser entstehende, dritte Blatt, steht wie das Erste.

3. Dichotomisch angelegte Sympodien bei der Inflorescenz von Solanum nigrum, Omphalodes und allen untersuchten beblätterten Wickeln.

a) Die schwachen Triebe der unter 1) genannten Pflanzen entwickeln sich vielleicht dichotomisch, ebenso wäre nicht un-

möglich, dass bei den hieher gehörigen unbeblätterten Wickeln eine monopodiale Entwicklung an starken Knospen vorkäme. — An der Seite der zur Blüthe werdenden Hauptachse tritt eine nackte Seitenachse hervor, die sich fortwährend dichotomisch theilt, und abwechselnd die rechte und linke Hälfte zur Blüthe umbildet. Man kann in manchen Fällen zweifeln, ob nicht die scheinbare Dichotomie durch das Hervortreten einer Seitenachse dicht unter dem Vegetationskegel hervorgebracht sei.

b) Unzweideutige Dichotomie findet, wie Kaufmann wenigstens für Anchusa richtig angibt, bei den beblätterten Wickeln statt (Anchusa, Cerinthe, Borrago, Hyoscyamus). Ein an der zur Blüthe gewordenen Hauptachse entstandenes Blatt trägt in seiner Achsel einen anfänglich halbkuglichen Vegetationskegel; derselbe verbreitert sich parallel der Blattfläche und theilt sich durch eine zur Blattfläche senkrecht stehende Ebene in zwei anfänglich gleiche Kegel. Der eine wird zur Blüthe, der andere bildet unter 90° zum vorigen Blatt ein neues und in dessen Achsel die Dichotomie wie vorher. Die Dichotomialebenen stehen also senkrecht aufeinander und auf der Blattfläche; es erklärt sich daraus, dass die Blätter stets zwischen sympodialer Achse und Blüthe stehen. — Schon mit und nach der zweiten Theilung beginnen laterale Verschiebungen der Blätter, die deren entgültige Stellung zu einander erzeugen. (Der Vortragende behält sich vor, darüber spätere Mittheilungen zu machen).

Alle diese Entwicklungsweisen lassen sich besonders anschaulich machen durch die Construction genetischer Diagramme.

Die Stellung der Wickeln am Stock ist mannichfach:

1. Eine einzige an Haupt- und Seitenachsen gipfelständige Wickel hat Cerinthe;

2. Einfache Wickeln, am monopodialen Stengel zu nackten Trauben, aber in der Ordnung der Laubblätter gestellt, Echium. Das scheinbare Tragblatt der Gesammtwickel ist die Bractee der ersten Wickelblüthe.

3. Gewöhnlich erscheinen die Wickeln zu einfachen oder Doppel-Dichasien zusammengestellt. Diese entstehen immer monopodial, auch da, wo sie Dichotomien nachahmend, die intermediäre, die Hauptachse schliessende Blüthe, seitlich an einer der Wickeln hinaufschieben. Die Wickelarme des Dichasiums entstehen bei Heliotropium nackt (nicht als Achselknospen, wie Kaufmann für seine Pflanzen angibt), bei den beblätterten

Wickeln stellt die etwas grössere Bractee der untersten Blüthe scheinbar ein gemeinschaftliches Tragblatt der Wickel dar. Die Dichasien selbst stehen gewöhnlich in der Achsel von Laubblättern (Anchusa, Borrago); oder die untern in Laubblättern, die oberen nackt (Heliotropium, wo der monopodial entstandene Gesammtblüthenstand — Rispe — später falsche Dicho-Polytomie darstellt).

Von longitudinalen Verschiebungen wurden folgende Fälle beobachtet:

Bei Bildung gewöhnlicher Achselsprosse wird das Internodium der Mutterachse nur über der Seitenachse, nicht zwischen dieser und dem Tragblatt weiter gebildet. Bei einer Anzahl von Pflanzen, Asperifolien und Solaneen, wird aber auch an letzterer Stelle ein Internodialstück erzeugt, und der anfänglich axilläre Seitentrieb dadurch weit über sein Tragblatt empor gehoben, extraaxillär, aber dem letztern doch stets superponirt. Auf diese Weise werden die ganzen Dichasien am Stengel verschoben (Anchusa, Borrago, Heliotropium), und die Wickelblüthen von ihren Blättern gehoben.

Ein seltenerer Fall ist, dass an einem Achselspross zwischen Tragblatt und Achselspross einer-, und der Mutterachse andererseits ein Internodialstück entwickelt wird, so, dass das Tragblatt von der Mutterachse entfernt und an seinem Achseltrieb empor gehoben erscheint. Ein ebenso seltener der, dass bei zwei opponirten Blättern mit Achselsprossen ein Internodialstück so eingeschoben wird, dass es das über den Blättern liegende Stück der Hauptachse und ein Blatt nebst seinem Achselspross einerseits von dem Gegenblatte und seinem Achselspross andererseits trennt. Letzterer Fall kommt bei der Verschiebung von Dichasien zu falschen Dichotomien (Anchusa, Borrago), beide Fälle combinirt in der Blüthenregion des Laubstengels von Solanum nigrum (und marginatum) vor und erklären den von Wydler (Bot. Ztg. 1844. S. 705) nicht ganz richtig interpretirten Aufbau desselben.

Der Gipfel der Hauptachse wird hier zur Blüthenwickel, unter derselben entstehen in den Achseln zweier opponirter, aber successive entstandener Blätter Seitensprosse. An beiden letztern wird die erst erwähnte merkwürdige Einschiebung eines Internodienstücks vorgenommen, aber mit folgendem Unterschied. Der Spross des ältern Blattes bleibt seitlich stehen, und erscheint, da sein Tragblatt an ihm emporgehoben wird, später nackt an der Hauptachse stehend. Beim Spross des jungen Blattes wird

zunächst (nach dem zweiterwähnten Falle) ein Internodialstück eingeschoben, das die Basis der Hauptachse, des Seitensprosses und seines Tragblattes umfasst und diese zusammen weit über das ursprünglich gegenüberstehende ältere Blatt und seinen Achselspross emporhebt. Gleichzeitig wird dabei die Wickel in Richtung des ältern Blattes zur Seite gedrängt und der Spross des jüngern Blattes tritt in die Richtung der Hauptachse ein. An ihm tritt später auch noch die beim ältern Blatt geschehene Verschiebung hinzu. — So kommt es, dass die die Hauptachse repräsentirende Wickel an einem langen Internodium seitlich erscheint und von dem ursprünglichen zweigliedrigen Blattquirl das eine Blatt tief unter ihr, und an der Seitenachse emporgehoben, das andere (obwohl in gleicher Weise verschoben) an der Hauptachse scheinbar sitzen geblieben ist. — Der folgende Blattquirl wiederholt dieselbe Bildung. Der Laubstengel stellt daher eine Wickel dar, seine sympodiale, aber monopodial angelegte Achse ist scheinbar mit alternirenden unter 90° in 2 Reihen stehenden Blättern besetzt. — Analog aber einfacher ist die Bildung bei Physalis.

Sitzung vom 16. Januar 1871.

Herr Professor Zöller

berichtet über die Chemische Untersuchung eines Himalaja-Thees.

Der Thee des Handels besteht, wie man weiss, aus den zubereiteten und getrockneten Blättern der Theestaude.

Früher glaubte man, die verschiedenen Theesorten seien von verschiedenen Species der Theepflanze abzuleiten; allein diese Ansicht war nicht haltbar. Schon Siebold hatte erwähnt, es existire nur eine Theespecies, und Fortune erwies dieses durch seine Untersuchungen an Ort und Stelle mit aller Bestimmtheit.

In der That, Thea sinensis liefert sowohl den schwarzen als auch den grünen Thee; die verschiedenen im Handel erscheinenden Theesorten sind nicht Folge einer verschiedenen Abstammung, sondern die einzelnen Sorten sind bedingt:

a) durch die Wirkungen, welche Klima, Boden und Kulturverfahren auf die Pflanzen und die Qualität ihrer Blätter ausüben;

b) durch die verschiedenen Bereitungsweisen der Blätter zu Thee;

c) durch das verschiedene Alter der zur Bereitung der einzelnen Theesorten verwendeten Blätter.

Bezüglich des Klimas ist anzuführen, dass die Theepflanze ziemlich bedeutende klimatische Schwankungen ohne Schaden ertragen kann. Dagegen zeigt sich die Qualität der Blätter sehr abhängig von dem Culturverfahren und der Bodenbeschaffenheit, ähnlich wie dieses beim Tabak, dem Maulbeerbaum etc. der Fall ist. Der Boden muss reich an den Nährstoffen der Theepflanze und sorgfältig bearbeitet sein; die Pflanzen sollen bei der Cultur niedrig gehalten und vor dem dritten oder vierten Jahre ihres Wachsthums dürfen ihnen keine Blätter abgenommen werden; die Abnahme darf überhaupt höchstens 5 bis 6 Jahre dauern, dann muss man die alten Pflanzen durch neue ersetzen. Geschieht die Blattabnahme länger, so erhält man ein an den wirksamen Bestandtheilen armes, dagegen an Holzfaser etc. sehr reiches Blatt*).

Was die Wirkung des zweiten Factors, die der Bereitungsweise betrifft, so übt dieselbe zwar einen gewissen Einfluss auf die Qualität der Blätter aus, indem bei der Umwandlung in Handelswaare durch das Drücken, Kneten und Rollen etwas von ihrem Safte entfernt werden kann, und ferner dadurch, dass in Folge des Fermentationsprocesses, welchem die Blätter bei Bereitung des schwarzen Thee's unterliegen, gewisse Theebestandtheile in andere sich umändern, allein im Ganzen genommen hat doch die Bereitungsweise mehr die Formgebung und die gehörige Austrocknung als die chemische Veränderung der Blätter zum Zwecke.

Einen sehr entschiedenen Einfluss auf die Qualität der Theesorte hat aber die Auswahl der Blätter nach ihrem Alter. Unter sonst gleichen Umständen liefern die jüngsten Theeblätter den besten Thee, und es erklärt sich leicht die bedeutende Kostspieligkeit der feineren Theesorten, wenn man bedenkt, dass grosse Theepflanzungen dazu gehören, um eine verhältnissmässig geringe Quantität eines aus jüngsten Theeblättern bestehenden Thees zu liefern. Die nachfolgenden Zahlen **)

---

*) Eingehender sind diese Verhältnisse besprochen in dem von mir bearbeiteten Artikel »Thee« im Handwörterbuch der Chemie Bd. VIII. S. 429 u. ff.

**) Dieselben sind aus meiner »Untersuchung von Buchenblättern in ihren verschiedenen Wachsthumszeiten« abgeleitet; Liebig's Natur-

zeigen, wie verschieden die Anzahl ungleichalteriger Blätter ist, welche dazu gehört, um das gleiche Gewicht Trockensubstanz zu geben, und wie in dieser Beziehung schon ein geringer Altersunterschied von grossem Einflusse ist.

Es liefern 100 Pfunde Trockensubstanz:

4'995.000	Stück	gleichgrosser	circa	1	Tag	alter Buchenblätter	(a) *)
3'144.700	»	»	»	2	»	»	(b)
1'532.350	»	»	»	3	»	»	(c)
833.350	»	»	»	4	»	»	(d)
430.450	»	»	»	5 bis 8	Wochen	alter Buchenblätter	(e)

Oder dasselbe Gewicht Trockensubstanz wird erhalten:

von	100	Stück	frischer (a)	Buchenblätter
»	63	»	» (b)	»
»	30	»	» (c)	»
»	16	»	» (d)	»
»	8	»	» (e)	»

Ist es aber richtig, dass eine Theesorte um so besser, je jünger die zu deren Bereitung verwendeten Blätter waren, so besitzen wir ein verhältnissmässig einfaches Mittel, um die Qualität einer bestimmten Theesorte festzustellen; es besteht in der quantitativen Bestimmung der wesentlichen Bestandtheile der Asche dieser Theesorte, vorzugsweise in der des Kali-, Phosphorsäure- und Kalk- (Kieselsäure-) Gehaltes.

Ich habe nämlich durch eine Reihe von Versuchen bewiesen, dass aus der Aschenzusammensetzung die Altersstufe der Blätter mit Leichtigkeit erkannt werden kann. Die Aschenzusammensetzung nämlich ändert sich fortwährend; die Blätter nehmen mit dem Aelterwerden absolut und relativ an Kali und Phosphorsäure ab, dagegen an Kalk und Kieselsäure fortwährend zu. Werden die Blätter von 14 Tagen zu 14 Tagen untersucht, so ist die Abnahme an Kali und Phosphorsäure und die Zunahme an Kalk und Kieselsäure stets ersichtlich.

In der That, wenn die besten Theesorten aus den jüngsten Theeblättern bereitet sind, wenn überhaupt die Güte des Thees im umgekehrten Verhältnisse zum Alter der Blätter steht, so

---

gesetze des Feldbaues, 8. Aufl., S. 365; Landw. Versuchsstationen Bd. 6 S. 231.

*) Die Blätter a waren klein, die Blätter d hatten ihre völlige Ausbildung erreicht und die Blätter b und c standen in ihrer Grösse in der Mitte zwischen a und d. Die ausgewachsenen Blätter nehmen nach kurzer Zeit schon nicht mehr an Gewicht zu, dieses bleibt constant bis tief in den Herbst hinein, wo dann noch einmal ein Gewichtsverlust eintritt.

würde ein hoher Kali- und Phosphorsäuregehalt und gleichzeitig ein geringer Kalkgehalt in einer Theeasche ergeben, dass der betreffende Thee eine gute oder sehr gute Sorte sei, während ein verhältnissmässig hoher Gehalt der Asche an Kalk und ein geringerer an Kali eine schlechte Theesorte verrathe. So wenig auch diese Voraussetzung trügen konnte, so war sie doch durch die Untersuchung einer Theesorte zu bestätigen, deren Bereitung aus jüngsten Blättern unzweifelhaft feststand. Eine solche Theesorte wäre natürlich durch den Handel schwierig zu beschaffen gewesen und man darf es daher einen glücklichen Zufall nennen, dass Herr von Liebig von einem Bekannten, der grosse Theeplantagen am Himalaja besitzt, eine Probe von derartigem vortrefflichen Thee erhielt. Herr von Liebig stellte mir trotz der Kostbarkeit des Thees und seiner verhältnissmässig geringen Menge doch ein zur chemischen Untersuchung genügendes Quantum davon zur Verfügung.

Der Thee befand sich in einer sehr gut veschlossenen Blechbüchse; er war vortrefflich erhalten, der Länge nach auf das Sorgfältigste und sehr fest und dünn gerollt, von schön schwarzer Farbe. Sein Aufguss mit heissem destillirtem Wasser hatte den feinsten Thee-Geruch und Geschmack, eine dunkelgelbe Farbe, und wurde beim Erkalten rothbraun und milchig trübe (nicht unähnlich einer Abkochung der Rinde von Königschina). Der Thee entrollte sich nur schwierig und bestand aus schmal lanzettförmigen noch wenig entwickelten jungen Blättern, denen jedoch auch Abschnitte schon weiter entwickelter, übrigens zarter Blätter beigemengt waren.

100 Theile des fraglichen Thee's enthielten 4,95 Theile Wasser und gaben 5,63 Theile Asche. 100 Theile Asche bestanden aber aus:

Kali	39,22
Natron	0,65
Magnesia	6,47
Kalk	4,24
Eisenoxyd	4,38
Manganoxyduloxyd	1,03
Phosphorsäure	14,55
Schwefelsäure	Spur
Chlor	0,81
Kieselsäure	4,35 *)
Kohlensäure	24,30
	100,00

*) Sandhaltig.

Der hohe Gehalt der Asche an Kali und Phosphorsäure einerseits und der geringe Gehalt an Kalk anderseits hätte unzweifelhaft den Jugendzustand der zur fraglichen Theesorte verwendeten Blätter bewiesen, auch ohne dessen Feststellung durch Aufweichen der letzteren. Allein die angeführte Zusammensetzung der Asche zeigte auch, dass der untersuchte Thee nicht vorher schon zum Aufguss benützt und dann auf's Neue zu Thee verarbeitet worden war, — eine Verfälschung, an die im gegebenen Falle natürlich nicht gedacht werden konnte, die aber sonst häufig genug fabrikmässig betrieben wird.

Bei dem Reichthum der Theeasche an Kali und Phosphorsäure, bei dem Jugendzustande der den Thee bildenden Blätter lag es nahe, vorauszusetzen, dass der Thee einen hohen Gehalt an Extrakt (an in Wasser löslichen Bestandtheilen) zeigen würde; ferner dass er reich an Stickstoff und aller Wahrscheinlichkeit nach auch verhältnissmässig reich an Theïn sein müsse. Die Untersuchung bestätigte vollkommen die gemachten Voraussetzungen.

Aus später zu erwähnenden Gründen, kam es bei der Bestimmung des Extraktes nicht darauf an, die Theeblätter vollständig zu erschöpfen, sondern nur die Menge von löslichen Bestandtheilen zu erhalten, welche in den wie üblich bereiteten Theeaufguss übergehen. Es wurden daher 100 Grm. Thee zuerst mit 3 Liter kochendem destillirtem Wasser eine Viertelstunde infundirt, und auf den Blätterrückstand dann noch einmal 3 Liter kochendes Wasser aufgegossen und gleichfalls damit eine Viertelstunde in Berührung gelassen. Durch Eindampfen der Auszüge und Austrocknen des Rückstandes bei 100° C. wurde die Extrakt-Menge erhalten. Sie betrug, trotz der unvollkommenen Erschöpfung des Thees an seinen löslichen Bestandtheilen, doch 36,26 Procent.

Die Stickstoffmenge erhielt man wie gewöhnlich durch Verbrennen mit Natronkalk, Auffangen des gebildeten Ammoniaks in Normalsäure und Titriren. Die Analyse ergab die bedeutende Menge von 5,38 Proc. Stickstoff im luftrockenen Thee.

Bekanntlich sind sich die Angaben über den Theïngehalt des Thees sehr widersprechend und es erschien die genaue Bestimmung des Theïns in unserer vortrefflichen Sorte von ganz besonderem Interesse; sie geschah durch ein förmliches Aufschliessen der Zellen des Thees. Um dieses zu bewirken, wurde der Thee bei 100° ausgetrocknet, dann zu einem feinen Pulver zerrieben, mit englischer nur wenig verdünnter Schwefelsäure übergossen und bis zur Verflüssigung auf dem Wasserbade belas-

sen. Nachdem das Ganze mit etwas Wasser verdünnt war, nahm man die Schwefelsäure mit breiigem Bleioxydhydrat hinweg und erschöpfte hierauf die Masse successive mit heissem 86 proc. Alcohol Die Lösung, welche hierbei resultirte, war verhältnissmässig sehr wenig gefärbt. Sie blieb über Nacht stehen. Morgens zeigte sie einen krystallisirten weissen Absatz, der kein Theïn war und den Herr von Liebig für Theobromin hielt. Er wurde gesammelt und mit etwas kaltem absolutem Alkohol gewaschen. Auf Platinblech erhitzt, hinterliess er keinen Rückstand; in Wasser die Krystalle gelöst und die verdünnte Lösung mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, gaben sie die für das Theobromin charakteristische krystallinische Silberverbindung. Weitere bestätigende Versuche konnten wegen der geringen Menge des Materials nicht vorgenommen werden, allein es ist kaum daran zu zweifeln: die Krystalle waren Theobromin.

Das Vorkommen von Theobromin im Thee ist, so viel mir bekannt, hier zum ersten Male beobachtet worden. Es scheint übrigens nicht in allen Theesorten vorzukommen, denn zwei bessere Theesorten des Handels, ganz in der beschriebenen Weise behandelt, lieferten keine Spur von Theobromin *). So bald es mir möglich, werde ich übrigens noch eine Reihe von Theesorten auf einen etwaigen Theobromingehalt prüfen.

Die vom Theobromin getrennte Flüssigkeit war leicht mit etwas Blutkohle zu entfärben. Beim Concentriren **) der entfärbten Lösung wurde der grösste Theil des Theïns in schönen seidenglänzenden Nadeln und völlig weiss erhalten; den Rest des Theïns konnte man jedoch nicht durch weiteres Eindampfen rein abscheiden, denn der durch Einwirkung der Schwefelsäure auf die Cellulose etc. gebildete Zucker wirkte nun störend ein; die Mutterlauge wurde daher weiter eingedampft und der Rest des Theïns durch Aether ausgezogen.

Auf diese Weise erhielt ich 4,94 Theile Theïn von 100 Theilen des lufttrocknen Thees.

In der That, so hohe Zahlen für Stickstoff und Theïn, wie sie sich aus meiner Untersuchung ergeben, bekam nur Peli-

*) Während die Verflüssigung durch Schwefelsäure beim Himalaja-Thee verhältnissmässig leicht geschah, zeigte sich solches bei den zwei Handelssorten schwierig, ausserdem waren die erhaltenen alkoholischen Auszüge stark gefärbt. Es scheint auch in dieser Beziehung das verschiedene Alter der Blätter von wesentlichem Einflusse zu sein.

**) Das Concentriren geschah vorsichtig, allein trotzdem konnte eine weitere Abscheidung von Theobromin nicht beobachtet worden.

got*). Es müssen daher die von Peligot untersuchten Theesorten gleichfalls von ausgezeichneter Qualität gewesen sein.

Zuletzt war es noch von Interesse zuzusehen, welches ist der Gehalt des Extractes an Stickstoff und Asche und welche Zusammensetzung zeigt die letztere? Ferner, wie gross ist der Stickstoff- und Aschengehalt, der wie angegeben mit heissem Wasser ausgezogenen Theeblätter und wie ist diese Asche zusammengesetzt?

Die Versuche zur Erledigung dieser Fragen wurden gleichfalls unternommen und ich gebe im Nachfolgenden ihre Resultate im Zusammenhalte mit den übrigen Ergebnissen.

100 Theile lufttrockener Thee vom Himalaja enthielten:

Wasser	4,95
Stickstoff	5,38
Theïn	4,94
Asche	5,63

100 Theile lufttrockener Thee gaben beim Ausziehen mit heissem Wasser:

Extract (bei 100° C.- getr.)	36,26	darin Asche	4,04
		Stickstoff	3,56
Blätterrückstand (bei 100°C. getr.	58,83	darin Asche	1,80
		Stickstoff	2,26

Es enthielten 100 Theile:

	Lufttrockener Thee	Extract (bei 100° getr.)	Ausgezogene Blätter (bei 100° getr.)
Stickstoff	5,38	10,09	3,48
Asche	5,63	11,46	3,06.

Aschen-Zusammensetzung.

	Thee-Asche	Extract-Asche	Asche des ausgezog. Blattes
Kali	39,22	55,15	7,34
Natron	0,65	0,68	0,69
Magnesia	6,47	3,13	11,45
Kalk	4,24	0,95	10,76
Eisenoxyd	4,38	1,73	9,53
Manganoxyduloxyd	1,03	0,43	1,97
Chlor	0,81	0,81	Spur
Phosphorsäure	14,55	7,89	25.41
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur
Kieselsäure	4,35**)	2,92	7,57**)
Kohlensäure etc.	24,30	26,31	25,28
	100,00	100,00	100,00

*) Liebig's Annal. d. Chem. Bd. XLVII. S. 360.

**) Sandhaltig.

Es setzten sich 100 Theile Theeasche zusammen aus:

30,82	Asche der mit Wasser ausgezogenen Blätter	
69,18	» des Extractes.	
100,00		

Es berechnen sich aber:

	In 30,82 Asche der ausgez. Blätter	In 69,18 Asche des Extractes	Und hiernach in 100 Theeasche
Kali	2,26	38,16	40,42
Natron	0,21	0,47	0,68
Magnesia	3,53	2,17	5,70
Kalk	3,31	0,66	3,97
Eisenoxyd	2,94	1,20	4,14
Manganoxyduloxyd	0,61	0,30	0,91
Chlor	Spur	0,63	0,63
Phosphorsäure	7,89	5,46	13,35
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur
Kieselsäure	2,33 *)	2,02	4,35 *)
Kohlensäure etc.	7,72	18,21	25,93
	30,80	69,28	100,08

Die Uebereinstimmung der Zusammensetzung der aus der Asche der ausgezogenen Blätter und aus der Extract-Asche berechneten Theeasche mit der durch die Analyse direkt gefundenen Zusammensetzung der letzteren ist gross genug, um zu ergeben, dass bei den mitgetheilten Analysen kaum andere Fehler als die bei den Aschenanalysen überhaupt vorkommenden Beobachtungsfehler gemacht wurden.

Ich knüpfe noch einige Bemerkungen an die mitgetheilten analytischen Ergebnisse.

Wenn noch ein Zweifel darüber bestanden hätte, ob der (auch unter sehr günstigen Bedingungen) ausserhalb China producirte Thee dem chinesischen in der Qualität gleichkäme, — die vorliegende Untersuchung würde diesen Zweifel beseitigt haben. Der untersuchte Thee aus Plantagen des Himalajagebirges ist dem besten chinesischen Thee an die Seite zu setzen. Ob aber der Gehalt des Himalaja-Thees an Theobromin ihn von dem chinesischen Thee unterscheidet, oder ob der Theobromingehalt überhaupt nur zufällig in einzelnen Theesorten vorkommt, bleibt vorläufig noch unentschieden.

Die Resultate der chemischen Untersuchung bestätigen aus-

*) Sandhaltig.

serdem die Erfahrung der Theepflanzer, dass die jüngsten Blätter der Theestaude die besten Theesorten liefern.

Ein hoher Gehalt an Kali und Phosphorsäure und ein gleichzeitig geringer an Kalk wird daher nicht bloss auf den Jugendzustand der Blätter, sondern auch auf deren hohen Gehalt an in Wasser löslichen Bestandtheilen, an Theïn und an sonstigen Stickstoffkörper schliessen lassen.

Um den Jugendzustand der Blätter durch die Aschenanalyse mit Sicherheit feststellen zu können, muss man stets die Kali-, Phosphorsäure- und Kalk-Menge wie angeführt zusammenhalten. Wie wir nemlich durch zahlreiche in München angestellte Versuche *) erwiesen, hängt der Gehalt an Mineralbestandtheilen in der Pflanze, besonders in den Wachsthumsorganen von dem Gehalte des Bodens ab. Ist der Boden z. B. reich an Kali, so finden wir auch einen hohen Gehalt an Kali selbst in verhältnissmässig älteren Pflanzen, allein dann ist immer der Gehalt an Phosphorsäure und Kalk entsprechend dem Alter der Pflanzen und ihrer Wachsthumsorgane vermindert. Es genügt auf diese Verhältnisse hingedeutet zu haben, um vorkommenden Falls bei Beurtheilung derselben berücksichtigt zu werden.

Was bei Betrachtung der Zusammensetzung der Theeasche noch besonders auffällt und geradezu für dieselbe characteristisch erscheint, ist ihr hoher Gehalt an Eisenoxyd und auch Manganoxyd. Die Bedeutung des Eisens für das Pflanzenleben ist bekannt; allein auch das constante Vorkommen des Mangans in den Theeblättern dürfte dafür sprechen, dass es im Organismus der Theestaude gleichfalls nothwendig sei, oder doch wenigstens solche Functionen zu erfüllen habe, die unter seiner Mitwirkung am normalsten verlaufen.

Hinsichtlich der Einwirkung des siedend heissen Wassers auf den Thee, behufs der Darstellung des gleichnamigen Getränkes, ergiebt sich aus den Versuchen, dass der beste Thee offenbar am leichtesten an seinen wirksamen Bestandtheilen erschöpfbar ist. Durch zweimaliges, je eine Viertelstunde dauerndes Ausziehen mit siedend heissem Wasser wurden dem lufttrockenen Thee 36,3 Proc. lösliche Bestandtheile (Extract) entzogen; von seinem Aschengehalte fanden sich 70 Proc. und von seinem Stickstoffgehalte 61 Proc. in dem Aufguss. Von den einzelnen Aschenbestandtheilen ging, abgesehen von dem Chlor, welches bis auf Spuren löslich wurde, das Kali in der er-

*) Ph. Zöller, Journ. f. Landw. Bd. I. [2] S. 211.

heblichsten Menge in den Aufguss über, dagegen nur wenig Kalk und verhältnissmässig auch wenig Phosphorsäure und Magnesia. Während sich in der Extractasche auf 55 Proc. Kali nur 0,95 Proc. Kalk, 3,13 Proc. Magnesia und 7,9 Proc. Phosphorsäure fanden, kamen in der Asche der ausgezogenen Blätter auf 7,3 Proc. Kali 10,8 Proc. Kalk, 11,5 Proc. Magnesia und 25,4 Proc. Phosphorsäure; auch einen Gehalt von 9,5 Proc. Eisenoxyd zeigte diese Asche.

Aus den so eben mitgetheilten Zahlen ist aber auch ersichtlich, mit welcher Leichtigkeit ausgezogene Theeblätter von nicht ausgezogenen unterschieden werden können. In ihrer Asche enthalten die ausgezogenen Blätter nur wenig Kali, dagegen viel Kalk (Magnesia und Eisenoxyd) und viel Phosphorsäure. Man kann die oben erwähnten Blätter auch nicht mit älteren Theeblättern verwechseln, denn in der Asche dieser findet sich neben wenig Kali und viel Kalk nur sehr wenig Phosphorsäure. Ebenso leicht würden sich durch die Aschenanalyse auch die wieder zu Thee verarbeiteten ausgezogenen alten Blätter erkennen lassen; ihre Asche enthielte zwar etwas mehr Phosphorsäure als die der normalen älteren Blätter, aber sie wäre sehr arm an Kali und ausnehmend reich an alkalischen Erden.

Die Angaben, welche früher schon von J. Lehmann u. A. bezüglich des Ueberganges von Mangan und Eisen in den Theeaufguss gemacht wurden, sind durch meine Untersuchung bestätigt worden. Auf die Bedeutung des Eisens im Theeaufgusse hat aber Liebig in seinen chemischen Briefen hingewiesen, indem er Bd. II. S. 182 sagte: »Wir geniessen in dem Thee ein Getränk, welches den wirkenden Bestandtheil der wirksamsten Mineralquellen enthält, und so gering auch die Menge Eisen sein mag, die man täglich darin zu sich nimmt, so kann dieselbe auf die vitalen Vorgänge nicht ohne Einfluss sein.«

Die Wirkungen, welche der Thee als Getränke auf den menschlichen Organismus übt, sind noch wenig aufgeklärt; man begnügt sich damit, den Thee als ein Ergänzungsmittel der unvollkommenen Nahrung hinzustellen. — Ohne zu verkennen, dass zur endgiltigen Aufklärung der Wirkung des Thees eine Reihe sorgfältiger direkter Versuche nothwendig ist, erlaube ich mir doch, auf Grund der mitgetheilten Untersuchungsresultate, einige Hindeutungen in dieser Beziehung zu machen.

Der Theeaufguss wirkt jedenfalls durch seinen Gehalt an Nährsalzen.

Ueber die Bedeutung der Nährsalze kann natürlich kein Zweifel bestehen. Wie ein Hund bei Entziehung aller Nahrung noch bis zu 25 Tagen zu leben im Stande ist, dann aber unfehlbar zu Grunde geht, so kann auch ein Hund bei blosser Entziehung der Nährsalze einige Zeit am Leben erhalten bleiben, allein schliesslich erfolgt sein Tod eben so sicher wie bei Entziehung der gesammten Nahrung. Nach Voit kann ein Hund mit den Rückständen, welche bei der Fleischextractbereitung bleiben, also mit den Albuminaten des Fleisches plus den darin noch befindlichen in Wasser unlöslichen Nährsalzen gefüttert, höchstens 40 Tage leben. Aber noch viel früher, wie die schönen Versuche von Kemmerich bewiesen, geräth ein Hund, welcher nur mit den Eiweissstoffen des Fleisches (den Rückständen bei Fleischextraktbereitung) gefüttert wird, in einen äusserst kläglichen, völlig kraftlosen Zustand; er erholt sich aber und wird ebenso lebhaft, wie ein mit reinem Fleisch gefütterter Hund, wenn man den Rückständen die durch das Wasser entzogenen Nährsalze wieder zugefügt; das Fleischeiweiss erlangt hiedurch auf's Neue die Wirkung des Fleisches.

Wir geniessen am häufigsten den Thee im Vereine mit Brod oder Kuchen (mit Mehlspeisen), häufig genug essen wir auch noch Eier, Schinken u. dgl. dazu. Behandelt man aber die Asche der Getreidearten, die des Weizens, des Roggens, der Gerste mit Wasser, so finden sich in der Lösung meta- und pyrophosphorsaure Salze; wird ferner die Phosphorsäure in der Getreidekörner-Asche auf Salze berechnet, so ergeben sich gleichfalls ein- und zweibasisch phosphorsaure Verbindungen. Die Getreidekörner enthalten also Phosphate, welche saurer sind als die Phosphate des Blutes. — Der hohe Gehalt der Eier an Phosphorsäure ist bekannt; ebenso, dass der Schinken verhältnissmässig arm an den löslichen Nährsalzen ist.

Der Theeaufguss enthält nun nicht allein die anorganischen Nährstoffe, er enthält sie auch in einem Verhältnisse, wie solches zur Ergänzung der Nährsalze des Getreides (Mehles), der Eier und des Schinkens nöthig erscheint. Er ist, wie sich aus den mitgetheilten Analysen ergiebt, reich an Kaliverbindungen, enthält aber nur relativ geringe Mengen von Phosphorsäure; die Menge der Magnesia im Theeaufgusse würde fast allein hinreichen, die vorhandene Phosphorsäure zu sättigen. Durch den Reichthum an alkalischen Nährsalzen ist aber der Theeaufguss einmal im Stande, da wo diese Salze fehlen, sie zu ersetzen, und für's Andere durch sie die sauren Phosphate in verschiedenen Nahr-

ungsmitteln in weniger sauere überzuführen: also in solche, wie sie zum Löslichwerden der unlöslichen Eiweissstoffe (Liebig, Rittthausen) und zur normalen Blutbeschaffenheit gehören. Hieraus dürfte sich aber die Wichtigkeit der Nährsalze des Theeaufgusses für die Verdauung und die normale Blutbeschaffenheit ergeben; sie veranlassen die letztere und können bezüglich der ersteren eine bessere Ausnützung der Nahrung ermöglichen.

Der Theeaufguss wirkt aber auch unzweifelhaft durch seinen Gehalt an stickstoffhaltigen Bestandtheilen.

Von dem Theïn weiss man durch die Versuche von C. G. Lehmann*), dass kurz nach der Aufnahme von 0,3 bis 0,6 Grm. Theïn, unter allgemeiner Aufregung und bedeutender Steigerung der Herzthätigkeit die Harnstoffausscheidung grösser war. Da das Theïn im Blute rasch umgesetzt wird und sich nicht wieder im Harne findet, so lässt Lehmann unentschieden, ob die Vermehrung des Harnstoffes sich von der Zersetzung des Theïns oder vom Ergriffensein des Gesammtorganismus ableite.

Das Theïn ist übrigens nicht der einzige Stickstoffkörper im Thee. Wird angenommen, alles Theïn gehe bei der Theebereitung in Lösung über, so reicht es doch nicht hin, den Stickstoffgehalt des Aufgusses zu decken. 100 Theile des untersuchten Thees gaben 3,56 Stickstoff an das heisse Wasser ab; die in 100 Thee enthaltene Theïnmenge betrug aber 4,94 Theile, entsprechend 1,73 Stickstoff; es bleiben also noch 2,14 Stickstoff, welche dem Theïn nicht zukommen. Nach der Untersuchung von Peligot gehört aber der Stickstoffgehalt des Thees dem Theïn und Caseïn an. Berechnen wir daher die 2,13 Theile Stickstoff auf Eiweisssubstanz, so würde der Aufguss von 100 Theilen des Himalaja-Thees neben dem Theïn noch 13,7 Theile Proteïn enthalten.

Die im Theeaufgusse vorhandene Eiweissmenge kann also unter Umständen eine recht erhebliche sein und daher bei dem Ernährungsprocesse in's Gewicht fallen. Nicht allein, dass in diesem Falle die Möglichkeit gegeben ist, ein ungünstiges Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheilen durch Theegenuss in ein günstigeres zu verwandeln, würde auch, nach Voit, durch die vermehrte Proteïnzufuhr eine stärkemehlreiche Nahrung im Darme besser ausgenützt werden.

Offenbar haben die übrigen Bestandtheile, welche im Thee

*) Lehrb. der physiol. Chemie, Leipzig 1853 Bd. I. S. 151.

noch enthalten sind, gleichfalls Theil an dessen Wirksamkeit, allein in welcher Weise sie wirken, darüber kann man zur Zeit kaum mehr als Vermuthungen äussern.

Sitzung vom 20. Februar 1871.

Herr Professor Dr. Ziemssen

berichtet Einiges über das Carlsbader Salz.

Obwohl das Carlsbader Sprudelsalz ein in der täglichen ärztlichen Praxis sehr beliebtes Mittel ist, dessen Wirksamkeit besonders bei curmässigem Gebrauch sehr befriedigend ist, so existirt doch bisher keine zuverlässige Analyse desselben; wenigstens sprechen sich die besseren Autoren so verschieden über die Zusammensetzung aus und so abweichend von dem thatsächlichen Verhalten, dass man den Eindruck gewinnt, als seien diese Angaben theoretisch aus den Analysen des Sprudelwassers construirt.

Die fabrikmässige Darstellung des Salzes aus dem Sprudelwasser von Carlsbad datirt aus dem vierten Decennium des vorigen Jahrhunderts. Freilich finden wir schon viel früher, schon im 16. Jahrhundert, in Carlsbad ein Salz in Gebrauch, welches zur Beförderung des Stuhlganges dem Thermalwasser nach Bedarf zugesetzt wurde und von den Carlsbader Schriftstellern bald als »unser Warmbader-Salz« bezeichnet, bald kurzweg »unser Salz« genannt wird. Dieses Salz ist vielleicht das an den Wänden der Gebäude in der Nähe der Quellen sich ausscheidende sogenannte Mauer- oder Federsalz, welches, wie das Sprudelsalz, grössten Theils aus schwefelsaurem Natron besteht. Das Sprudelsalz wurde zuerst im Grossen durch einen Carlsbader Bürger, Namens Bernhard Richter dargestellt und auf Grund eines kaiserlichen Patentes auch von ihm allein verkauft. Die Empfehlung Friedrich Hoffmann's brachte das Salz rasch in Aufnahme, trotz des hohen Preises, der durch die kostspielige Herstellungsmethode (Abdampfen in eisernen Tiegeln über Holzfeuer) bedingt war. Dr. Becher erwarb sich ein grosses Verdienst durch die Einführung des jetzt noch in Gebrauch stehenden ebenso einfachen als billigen Verfahrens der Salzgewinnung. Vermittelst Durchleitung des abfliessenden heissen Sprudelwassers durch einen grossen Behälter stellte er ein natürliches Heisswasserbad dar, in welchem das Sprudelwasser in zahlreichen Kesseln abgedampft wurde. Auf diese Weise wurden zu Becher's Zeit jährlich 5 Ctr.

Salz gewonnen. Becher bestimmte die Bestandtheile des Salzes richtig, aber quantitativ ungenau.

Betrachten wir zunächst das Mengenverhältniss, in welchem die drei wichtigsten Salze, Glaubersalz, kohlensaures Natron und Kochsalz in dem Carlsbader Thermalwasser, und zwar in allen Quellen fast genau übereinstimmend, zu einander stehen.

Nach der Analyse von Berzelius findet sich in 7680 Gr.

Schwefelsaures Natron	19,86
Kohlensaures Natron	9,69
Chlornatrium	7,97
	Sa. 37,52

Berechnet man nun das quantitative Verhältniss der einzelnen Natronsalze zum gesammten festen Gehalt nach Procenten, so ergibt sich Folgendes:

Schwefelsaures Natron	52,93%
Kohlensaures Natron	25,83%
Chlornatrium	21,24%

Dies wäre also das quantitative Verhältniss, in welchem sich die Natronsalze ohne Krystallwasser in dem Rückstande des Sprudels finden sollten.

Die Analysen nun, welche Herr Professor von Gorup auf mein Ersuchen die Güte hatte, anstellen zu lassen, und welche sich sowohl auf das ächte Sprudelsalz als auf die Nachbildungen desselben, welche als künstliches Carlsbader Salz in den Handel kommen, erstreckten, ergaben nachstehende ganz unerwartete Resultate.

Von dem ächten Sprudelsalz wurde zu verschiedenem Zeiten und aus zwei verschiedenen Originalflaschen je ein bestimmtes Quantum analysirt. Es ergaben sich im wasserfreien (schwach geglühten) Salze folgende Verhältnisse:

	I.	II.
Schwefelsaures Natron	87,14	79,67
Kohlensaures Natron	12,88	19,46
Chlornatrium	0,20	0,61
Schwefelsaures Kali	Spuren	Spuren
	100,22	99,74

Man ersieht aus diesen Zahlen einmal, dass das quantitative Verhältniss der Natronsalze in dem Sprudelsalze kein constantes ist und zweitens, dass die chemische Zusammensetzung desselben keineswegs diejenige ist, welche man nach der obigen Berechnung aus der Berzelius'schen Analyse erwarten sollte. Nach

jener Berechnung müsste das Verhältniss der einzelnen Natronsalze etwa durch die Zahlen 53 : 26 : 21 ausgedrückt werden.

Noch überraschender war das Resultat der Analysen des sogenannten künstlichen Carlsbader Salzes. Dasselbe wird, wie es scheint, meist nach der Vorschrift des Manuale pharmaceuticum von Hager dargestellt. Dieselbe lautet:

Rec. Natri sulph. part. IV. Natri carbon. part. II. Natrii chlorati p. I. Aq. fervidae p. VIII. Calefiat et liquor colatus evaporando ad crystallisationis momentum redigatur, seponatur et interdum agitetur. Crystallula collecta a lixivio separata, non abluta loco tepido siccentur. In lixivio defuso solve

Natri sulph. p. I.

et iterum ad crystallis. redige. Lixivium ultimum rejiciendum est.

Ein nach dieser Vorschrift von dem Apotheker Herrn Guttenberg hierselbst mit aller Sorgfalt hergestelltes frisches Präparat zeigte bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

Natri sulph.	95,59
Natr. carbon.	3,44
Natrii chlorat.	1,65
	100,68

Der Unterschied des Präparates von dem ächten Sprudelsalz besteht also vornehmlich im Ueberwiegen des Glaubersalzes zum Nachtheil des kohlensauren Natrons. Dieses Vorwiegen des Natr. sulph. zeigt sich in noch höherem Grade in einem von einem renommirten Droguisten als »künstliches Carlsbader Salz« bezogenen Präparate. Dasselbe enthielt:

Natr. sulph.	98,09
Natr. carbon.	0,39
Natr. chlor.	0,78
	Sa. 99,26

Ein solches Salz kann man nicht mehr als Carlsbader Salz bezeichnen; es ist Nichts Anderes als ein unreines Glaubersalz. Ich bin weit entfernt anzunehmen, dass hier eine absichtliche Substituirung von unreinem Glaubersalz an Stelle des künstlichen Sprudelsalzes stattgefunden habe; viel wahrscheinlicher ist es, — ich acceptire hier durchaus die Ansicht meines Collegen von Gorup, — dass nur die fehlerhafte Methode der Darstellung die Schuld an der Differenz der Zusammensetzung trage. Wir sahen schon oben, dass auch in dem ächten Sprudelsalz das Glaubersalz in viel höherem Grade vor den andern Natronverbindungen prävalire, und dass die letzteren viel schwächer vertreten seien, als es nach der Zusammensetzung der Quelle erwartet werden musste. Offen-

bar wird hier bei der Darstellung derselbe Fehler begangen, wie bei der künstlichen Darstellung. Nach Lersch*) ist die Methode der Darstellung des Salzes in Carlsbad noch immer so ziemlich dieselbe, welche Becher einführte. Das Sprudelwasser wird auf $^1/_4$ des ursprünglichen Volumens abgedampft, die Lauge colirt, und dann bis zum Krystallisationspunkte weiter eingedampft. In grössere Kessel entleert, wird die Masse nun an einem kühlen Orte der Krystallisation überlassen, welche noch mehrfach wiederholt wird. Die restirende Lauge wird wahrscheinlich, sobald sie keine schönen Krystalle mehr liefert, fortgegossen. Es ist klar, dass auf diese Weise nur die schwerlöslichen Salze ausgeschieden werden, während die leicht löslichen, vor allem das Kochsalz in der Lauge zurückbleiben. Man wird, um diesen Mangel zu vermeiden, sich entschliessen müssen auf die Gewinnung schöner Krystalle zu verzichten**). Die Lösung muss man langsam bis zur Bildung eines festen Rückstandes abdampfen, welcher alsdann sämmtliche festen Bestandtheile der Lösung enthalten wird.

Hierauf macht

Herr Professor Dr. **Hagen**

Mittheilung über den Fall einer Melancholie, welcher Aphasie vorhergegangen war.

Die 60jährige Patientin, Taglöhnerin, hatte bereits 6 bis 8 Jahre an häufigem Schwindel, beängstigtem Athmen und Schenkelschmerzen gelitten und viel geschwitzt, als sie im Februar 1868 einen Schlaganfall erlitt, nach welchem sie linksseitig gelähmt war und eine Sprachstörung zeigte, in welcher sie Personen mit falschen Titeln und Gegenstände mit falschen Worten (entweder ihr sehr geläufigen oder auch fremdartigen, unverständlichen) benannte. Lähmung und Sprachstörung verloren sich wieder und das Allgemeinbefinden war leidlich, bis am 1. Mai 1869 wieder ein Schlaganfall auftrat, nach welchem sich eine rechtsseitige Läh-

*) Einleitung in die Mineralquellenlehre. Erlangen 1852. pag. 295.

**) Gegen diese Art der Bereitung lediglich im Interesse der Gewinnung eleganter Krystalle eifert schon O'Reilly, ein Zeitgenosse und Freund Becher's in seinen Tractatus de ortu ac indole, contentis viribus medicis ac debito usu aquarum Strecknicensium p. 1: Medici observantes sales alcalescentes aquarum difficulter crystallisari aut crystallos inelegantes produci, qui etiam temporis processu in pulverem corrunt, repetitis solutionibus et crystallisationibus orbant pro maxima parte sales suos parte alcalescenti congenita, summe efficaci. Hoc quidem methodo elegantes gignuntur crystalli, sed et eodem opere generantur filii denaturati, manci castrati, dotibus maternis renunciare coacti.

mung zeigte, so wie eine, jedoch nur einen Tag anhaltende Undeutlichkeit der Sprache. Aber ausserdem traten sofort auch die Erscheinungen der Melancholie auf (Jammern, dass sie verarmt sei, dass man ihr etwas angethan habe). Diese bald ängstliche bald ärgerliche Stimmung blieb, auch nachdem die Lähmung wieder verschwunden war und es traten sogar tobsüchtige Anfälle auf, in welcher sie Kleider und Betten zerriss. In diesem Wechsel zwischen melancholischem Winseln und boshafter Heftigkeit verging Herbst und Winter; im Frühling und Sommer 1870 ward die Kranke ruhiger, aber physisch schwächer, lehnte sich gern an Andere oder lag auf dem Boden, leistete aber immer noch gerne Widerstand durch Kratzen und Beissen, wenn man sie zu etwas, das sie gerade nicht wollte, zum Essen oder zu irgend einer Ortsveränderung bestimmen wollte. Gegen Ende Dezember trat eine Entzündungsgeschwulst auf der Dorsalseite des rechten Vorderarms auf, welche bald in ein grosses Geschwür überging; später stellte sich unstillbare Diarrhoe ein und nach mehrtägiger Agonie starb die Kranke am 9. Jenner 1871. Die Section ergab an der untern Fläche des rechten Unterlappens, dann an der Basis der linken Hemisphäre an der Gränze zwischen Unter- und Hinterlappen, und in der linken Fossa Sylvii von der Spitze der ersten Schläfenfurche bis über der Oberfläche der Insel eine rostbraune Färbung der Pia mit Schwappen derselben, aber ohne Flüssigkeit darunter. Vielmehr war die unter diesen Stellen liegende Gehirnsubstanz gegen die umliegenden Hirnwindungen etwas eingesunken und zeigte sich an der betreffenden Hirnpartie die Rindensubstanz verschwunden und durch ein äusserst zartes mit Serum gefülltes Maschennetz ersetzt; auf der linken Seite war durch eine solche tief eingesunkene Narbe die Temporalwindung fast ganz zerstört, doch erreichte die Narbe die Insel nicht. — Ausser diesem Hirnbefund wies die Obduction doppelseitige Pneunomie, mässige Herzhypertrophie, Thrombose beider Herzohren mit Erweichung, Atrophie von Leber und Milz und Granularatrophie beider Nieren nach; die rechte Niere, welche zahlreiche Narben darbot, wog $80^1/_2$, die linke 55 Grammen, in beiden war die Corticalis sehr schmal. — Der Vortragende knüpfte an diesen Bericht einige Erörterungen, welche sich dahin zusammenfassen, dass dieser Fall gegen die Localisirung der Sprache in der dritten linken Stirnwindung spricht, sowohl weil sich diese intact zeigte als auch weil die gleichzeitige Lähmung (beim ersten Schlaganfall) eine linksseitige war; dass die dem zweiten Schlaganfall folgende

psychische Störung durch die stattgehabten Blutergüsse zwischen Hirnrinde und Haut nicht genügend erklärt ist; dass dieselbe vielmehr als Symptom einer chronisch urämischen Intoxication angesehen werden müsse, welche durch die bedeutende Nierenverschrumpfung herbeigeführt wurde, und sich hienach dieser Fall an die vom Vortragenden im vorigen Jahre berichteten Fälle anschliesst; dass endlich auch die Blutergüsse in die Hirnrinde mit nachfolgender Narbenbildung eine Secundärwirkung der Nierenkrankheit waren, wie dergleichen auch ohne Herzhypertrophie, schon ziemlich häufig beobachtet und mit der Retinitis apoplectica nach Brightscher Krankheit in eine Linie zu stellen sind.

Herr Professor **E. Lommel**

berichtet über Fluorescenz.

I. Es wird mit Recht behauptet, dass die Lehre vom Licht unter den physikalischen Disciplinen die vollendetste sei; die scheinbar verwickeltsten Erscheinungen der Beugung, der Doppelbrechung und Rotationspolarisation lassen sich vollständig aus mechanischen Principien erklären. Eine Gruppe anziehender Lichtphänomene, welche man unter dem Namen »Fluorescenz« zusammenfasst, macht jedoch hievon eine Ausnahme. Das sanfte blaue Licht der besonnten Chininsalze ebenso wie der blutrothe Schimmer der Blattgrünlösung blieben uns, so umfassende experimentelle Untersuchungen wir auch darüber besitzen, theoretisch noch theilweise oder gänzlich in Geheimniss gehüllt.

Vielleicht kann es zur Anbahnung des Verständnisses der Fluorescenzerscheinungen Einiges beitragen, wenn ich die theoretischen Anschauungen hier mittheile, welche ich mir über diesen Gegenstand gebildet habe.

Ich glaube dies am besten thun zu können, indem ich anknüpfe an die Untersuchung einer Fluorescenzerscheinung, welche sich durch ungewöhnliche Farbenpracht und Lichtstärke auszeichnet.

Herr Prof. Zech zeigte auf der Naturforscherversammlung zu Innsbruck im J. 1869 die alkoholische Lösung einer Anilinfarbe, Magdalaroth (Rose de Magdala), vor, welche prachtvoll orangegelb fluorescirt.

Um die Umstände dieser Fluorescenz genauer kennen zu lernen, wurde zuerst nach der Methode des Herrn Pierre*) ein reines Sonnenspectrum auf der freien Oberfläche der Flüssigkeit entworfen. Der Spalt sowie die brechende Kante des Flintglasprismas war vertical, der aus dem letzteren austretende Farben-

*) Sitzungsberichte der Wiener Akad. Bd. LIII. II. Abth.

fächer wurde durch ein total reflectirendes Prisma nach unten geworfen. Die Fluorescenz beginnt zwischen C und D und erstreckt sich ohne Unterbrechung in derselben orangegelben Nuance bis über das violette Ende des Spectrums hinaus; sie ist weitaus am stärksten im Grüngelb hinter D, nimmt dann wieder ab und erreicht im Grün, zwischen E und b ein zweites weniger lichtstarkes Maximum; von da an wird das Fluorescenzlicht immer schwächer, scheint jedoch im Violett nochmals zu einem dritten wenig ausgeprägten Maximum anzuschwellen, und verschwindet nachher allmählig im Ultraviolett. Nun wurde dieses »fluorescirende« Spectrum durch eine Cylinderlinse zu einem schmalen Streifen zusammengezogen, in welchem die Fraunhofer'schen Linien noch deutlich zu erkennen waren, und dann durch ein Prisma à vision directe, dessen brechende Kante mit dem Spectralstreifen parallel lief, betrachtet. Das »abgeleitete« Spectrum des Fluorescenzlichtes enthielt Roth, Orange, Gelb und Grünlichgelb, wovon das Gelb am intensivsten war. Das Roth, mit welchem es anfing, schien der nämlichen Stelle des abgelenkten Sonnenspectrums zu entsprechen, bei welcher im fluorescirenden Spectrum die Fluorescenz beginnt.

Das Fluorescenzlicht des Magdalaroths ist so intensiv, dass es sich selbst im gewöhnlichen Tages- oder Kerzenlicht spectroscopisch untersuchen lässt. Ich benutzte hiezu theils das Merz'sche Universalspectroscop, um die fluorescirende Flüssigkeit von oben zu betrachten, theils ein gewöhnliches Steinheil'sches Spectroscop, dessen Spalt auf die in einem Glasgefäss befindliche Flüssigkeit gerichtet wurde. Bei der letzteren Beobachtungsart war ein störender Einfluss des an der Oberfläche des Glases zerstreuten Lichtes nicht hinderlich, weil dasselbe, an sich schon weit schwächer als das Fluorescenzlicht, durch die Dispersion noch mehr geschwächt wurde; ebenso wenig konnte das Fluoresciren des Glases selbst die Beobachtung beeinträchtigen, namentlich wenn Kerzenlicht zur Anwendung kam. Die Scala des Steinheil'schen Spectroscops war so gestellt, dass die Fraunhofer'schen Linien folgende Stellen einnahmen:

B	28
C	34
D	50
E	71
F	90
G	137
	H162

Auf diese Zahlen wurden die Messungen mit dem Spitzenmicrometer, womit das Merz'sche Spectroscop ausgerüstet ist, reducirt.

Das Fluorescenzlicht beginnt hienach schwach bei 35, wächst an Intensität bis unmittelbar vor D, nimmt dann wieder rasch ab und verschwindet bei 53.

Da das Natriumlicht (D) zu den Strahlen gehört, welche die Fluorescenz des Magdalaroths erregen, so konnten die letzteren Versuche auch mit Natriumlicht angestellt werden. Dasselbe wurde mittelst Bunsen'schen Brenners und Kochsalzperle im dunkelen Zimmer erzeugt, die Scala ebenfalls mit einer Natriumflamme beleuchtet, und alles directe Licht vom Spalte ferngehalten. Das Fluorescenzspectrum zeigte dieselben Grenzen (35—53), die oben schon angegeben sind. Das homogen gelbe Natriumlicht hat also nicht bloss rothe und orangegelbe Strahlen von kleinerer, sondern auch gelbe von gleicher und grünlichgelbe von grösserer Brechbarkeit erregt. Da das Spectrum des Fluorescenzlichtes jenseits D bald aufhört und daselbst schon sehr lichtschwach ist, und das erregende Natriumlicht selbst keine grosse Intensität besitzt, so konnte nur mit grosser Aufmerksamkeit, aber doch mit aller Bestimmtheit, constatirt werden, dass auch jenseits der durch das Vergleichsprisma gelieferten Natriumlinie nach der brechbareren Seite hin noch Fluorescenzlicht vorhanden war. Immerhin war zu wünschen, dass das für Natriumlicht gefundene Resultat mehr augenfällig bestätigt werde.

Der brechbarere Theil des Roth, welches von einem Kupferoxydulglas durchgelassen wird, gehört für unsere Flüssigkeit ebenfalls noch zu den fluorescenzerregenden Strahlen. Die Oeffnung, durch welche der Heliostat ein Bündel horizontaler Sonnenstrahlen in das verdunkelte Zimmer sandte, wurde durch ein solches Glas verschlossen, so dass nur Licht in's Zimmer gelangte, welches vorher durch jenes Glas gesiebt war. Die Lösung des Magdalaroths fluorescirte in diesem rothen Licht mit seiner gewöhnlichen orangegelben Farbe. Nun wurde das Spectroscop vor dem die Flüssigkeit enthaltenden Glasgefäss so aufgestellt, dass durch den offenen Theil des Spaltes das Fluorescenzlicht, durch das Vergleichsprisma das an der Glaswand reflectirte erregende Licht eindrang; das an der Glaswand zerstreute Licht, welches etwa noch durch den offenen Spalt hereingelangte, konnte der Absicht, in welcher der Versuch angestellt wurde, offenbar nicht schaden. Das Spectrum des Fluorescenzlichtes konnte so mit dem im Gesichtsfeld unmittelbar darüber befindlichen Spectrum des erregenden Lichtes direct verglichen werden. Das Ergebniss war entscheidend. Das Spectrum

des erregenden durch das Kupferglas gegangenen Lichtes umfasste das Roth und Orangeroth bis zum Theilstrich 48 der Scala; es war heller als das Fluorescenzspectrum und zeigte die Fraunhofer'schen Linien mit grosser Schärfe. Das Spectrum des Fluorescenzlichtes zeigte Roth, Orange, Gelb und Grüngelb; es zeigte keine Fraunhofer'schen Linie (zum Beweise, dass das diffuse Licht nicht merklich mitwirkte,) und reichte von 35 bis 53, also um ein augenfälliges Stück weiter nach der brechbareren Seite hin als das Spectrum des erregenden Lichtes. Das durch Rubinglas gegangene rothe Licht hat also nicht blos rothe, sondern auch die brechbareren gelben und grüngelben Strahlen hervorgerufen.

Das »Stokes'sche Gesetz«, wonach die Brechbarkeit der erregenden Strahlen stets die obere Grenze bilden soll für die Brechbarkeit der erregten, ist demnach kein Naturgesetz, sondern nur eine Regel, welche wohl für die Mehrzahl der Fluorescenzerscheinungen zuzutreffen scheint, mit dem Wesen derselben aber in keinem nothwendigen Zusammenhang steht. Es ist irrig, die Fluorescenz als einen Vorgang zu bezeichnen, »bei welchem stets brechbarere Strahlen in weniger brechbare umgewandelt werden.« Dieser allgemein verbreitete Irrthum ist vielleicht mit Schuld daran, dass uns die Einsicht in das Wesen der Fluorescenz bis jetzt verschlossen blieb.

Bekanntlich werden sämmtliche erregende Strahlen von dem fluorescirenden Körper absorbirt; die Absorption, welche die Fluorescenz stets begleitet, muss daher beim Studium der letzteren nothwendig berücksichtigt werden. Zu dem vorliegenden Zwecke schien es mir zu genügen, die Absorption des Magdalaroths bei mehreren willkührlich gewählten Concentrationsgraden zu bestimmen. Eine concentrirtere tief dunkelrothe Lösung, welche nur oberflächlich schmutzig orangegelb fluorescirte, liess nur das äussere Roth bis 35 durch, dort begann die Absorption, von 36 an war das gesammte übrige Spectrum in völlige Dunkelheit gehüllt. Eine solche Lösung liefert bei gleicher Helligkeit ein homogeneres Roth als das Rubinglas.

Eine schwächere schön rothe Lösung liess das Roth durch bis 46; von da schwache Absorption bis 48. Von 48 an völlige Dunkelheit bis 98, wo das Violett wieder schwach aufdämmerte und bis 122 sichtbar blieb.

Eine ganz schwach rosenroth gefärbte, aber stark orange fluorescirende Lösung zeigte zwischen 53 und 60 einen schwarzen Absorptionsstreifen, welcher gegen das rothe Ende hin scharf

begrenzt, sich in das verdunkelte Grün allmählig abstufte; zwischen E und b zeigte sich ein dunklerer Steifen; das ebenfalls geschwächte Blau und Violett war bis 160, also beinahe bis H hin sichtbar.

Halten wir diese Ergebnisse mit den obigen über die Fluorescenz erlangten zusammen, so ergibt sich:

Das fluorescirende Spectrum beginnt an derselben Stelle wie das in concentrirter Lösung absorbirte. Einem jeden Maximum der Absorption entspricht an derselben Stelle ein Maximum der Fluorescenz.

Wie lässt sich nun die hier beschriebene Erscheinung theoretisch erklären? Die Thatsachen sind folgende: Jeder absorptionsfähige Lichtstrahl erregt die Flüssigkeit gleichsam zum Selbstleuchten; und zwar ruft jeder homogene Lichtstrahl die nämliche (aus Roth 35 bis Gelb 53) zusammengesetzte Fluorescenzfarbe hervor.

Wir werden, um die Fluorescenz zu verstehen, zuerst die mechanischen Vorgänge bei der Absorption näher betrachten müssen. Nach dem Euler'schen Princip, welches durch Kirchhoff zu allgemeiner Anerkennung gebracht, sich in neuester Zeit so glänzend in der Spectralanalyse der Himmelskörper bewährt hat, absorbirt ein Körper alle Lichstrahlen, mit deren Schwingungszahlen seine kleinsten Theilchen selbst zu schwingen vermögen. Wir müssen uns denken, dass jedes Körpermolecül (das Wort »Molecül« im chemischen Sinne verstanden) vermöge der Art und Weise seines Aufbaues aus Atomen und vermöge der besondern durch die Molecularkräfte zwischen diesen bestehenden Verkettung auf eine gewisse Anzahl einfacher pendelartiger Schwingungen gleichsam abgestimmt ist. Wird nun das Molecül von einer Welle getroffen, deren Periode mit einer jener dem Molecül eigenthümlichen Schwingungen übereinstimmt, so setzt sie durch ihre in gleichem Tact wiederholten Stösse das Molecül in Bewegung oder verstärkt dessen etwa schon vorhandene Bewegung. Die Welle gibt dabei entweder theilweise oder gänzlich ihre lebendige Kraft an die Molecüle des Körpers ab, sie geht deshalb nur geschwächt oder gar nicht durch den Körper hindurch, d. h. sie wird absorbirt. Andere Schwingungen, welche mit den in den Körpermolecülen gleichsam präformirten nicht stimmen, werden ungehindert oder wenig geschwächt durchgelassen. Dieser Vorgang ist analog mit dem, welcher in der Lehre vom Schall Resonanz genannt wird.

Eine Saite erklingt bekanntlich, wenn in ihrer Nähe eine gleichgestimmte angeschlagen wird; die angeschlagene aber verstummt rascher, als wenn jene gleichgestimmte nicht vorhanden wäre, weil ein Theil ihrer lebendigen Kraft zur Bewegung der anderen verwendet d. h. von dieser absorbirt wurde.

Nun kann aber auch gezeigt werden (was im III. Theile dieser Abhandlung ausführlicher geschehen soll), dass eine Wellenbewegung auch dann von einem Körpermolecül absorbirt wird, wenn dieses zwar nicht mit gleicher, aber mit genau halb so grosser oder genau doppelt so grosser Schwingungszahl zu vibriren fähig ist, oder wenn dasselbe, um die Ausdrücke der Akustik zu gebrauchen, eine Octave tiefer oder eine Octave höher gestimmt ist. Gewöhnlich nimmt man an, dass die Kraft, welche das aus seiner Gleichgewichtslage entfernte Körpertheilchen wieder dahin zurückzuführen strebt, dieser Entfernung einfach proportional sei. Diese Annahme basirt auf der Voraussetzung, dass diese Entfernung, verglichen mit dem gegenseitigen Abstand der schwingenden Theilchen, verschwindend klein sei; wenn diese Voraussetzung für die Theilchen des freien Aethers auch völlig zutreffen mag, so dürfte es doch kaum erlaubt sein, dieselbe ohne Weiteres auch auf die Schwingungen der Atome innerhalb der Molecüle auszudehnen. Immerhin führt jene Annahme zu einer ersten Annäherung an das wirkliche Verhalten, und als eine solche ist hinsichtlich der Absorption das so eben besprochene Euler-Kirchhoff'sche Princip zu betrachten. Nehmen wir dagegen, um uns der Wahrheit mehr zu nähern, an, dass die zwischen den Atomen innerhalb eines Molecüls thätigen elastischen Kräfte ausser von der ersten Potenz auch noch von dem Quadrat der Elongation abhängen*), so ergibt sich neben dem Euler'schen Princip noch der folgende Satz: Ein Körper absorbirt auch diejenigen Strahlen, deren Schwingungszahlen doppelt so gross oder halb so gross sind als die seiner eigenen Molecüle.

Nennen wir den Euler-Kirchhoff'schen Satz das »Princip der directen Absorption« oder »der Absorption durch Einklang«, so können wir den vorstehenden als »Princip der indirecten Absorption« oder »der Absorption durch die nächst tiefere oder nächst höhere Octave« bezeichnen.

*) Dieselbe Annahme hat Helmholtz seiner Theorie der Combinationstöne zu Grunde gelegt; Pogg. Ann. Bd. XCIX.

Es ist begreiflich, dass die indirecte Asorption von der directen an Energie übertroffen wird; ebenso lässt sich zeigen, dass die Asorption durch die tiefere Octave weit energischer wirkt als die durch die höhere Octave. Dadurch rechtfertigt es sich, wenn wir die erstere vorzugsweise berücksichtigen.

In der Regel wird ein Körpermolecül nicht nur einer, sondern vieler unter sich unharmonischer Schwingungen fähig sein, von denen die einen leichter, die andern schwieriger ansprechen, und demgemäss auch die gleich oder eine Octave höher oder tiefer gestimmten Wellen mehr oder weniger vollständig absorbiren. Auf welche Weise das Molecül auch in schwingende Bewegung versetzt werden mag, stets werden alle jene Vibrationen zusammen erklingen, welche dem Molecüle vermöge der Art der Verkettung seiner Atome eigen sind. Aus der Akustik ist bekannt, dass es geradezu unmöglich ist z. B. eine Metallplatte bloss mit einem einzigen ihrer Eigentöne zum Tönen zu bringen; wie man sie auch schlagen oder streichen mag, es erwacht stets neben dem beabsichtigten Einzelton eine Anzahl jener unharmonischen Obertöne, welche den Klang für unser Ohr so unangenehm rasselnd machen; nur jene Obertöne kommen nicht zu Stande, welche durch besondere Vorkehrungen am Entstehen verhindert sind. Dass innerhalb eines Körpermolecüls solche Hindernisse bestehen, sind wir nicht berechtigt anzunehmen. Vielmehr erscheint es sachgemäss, anzunehmen, dass die Erregung oder Verstärkung einer einzigen der ihm eigenthümlichen einfachen Schwingungen stets auch die Erregung oder Verstärkung seiner übrigen Schwingungen nothwendig im Gefolge hat.

Wir halten uns daher für berechtigt, folgenden Satz auszusprechen:

Wenn ein Molecül durch (directe oder indirecte) Absorption in schwingende Bewegung versetzt wird, so erklingt es nicht bloss in der Schwingungsperiode der absorbirten Welle, sondern sämmtliche ihm eigenthümliche Schwingungsperioden klingen mit.

Durch diese Sätze sind wir nun in den Stand gesetzt, den mechanischen Hergang bei der Fluorescenz des Magdalaroths zu begreifen. Wir nehmen an, dass das Molecül des Magdalaroths zu schwingen vermöge mit den Schwingungszahlen des Roth, Orange und Gelb von 35 bis 53 der Spectroscopscala, dagegen nur in den nächst tiefern Octaven der gelbgrünen, grünen, blauen und violetten Strahlen, wobei nicht ausgeschlossen bleibt, dass

auch für das genannte Roth, Orange und Gelb noch die tiefere Octave mitklinge. Die Absorption erfolgt also im grössten Theile des Spectrums durch die nächst tiefere Octave, nur zwischen 35 und 53 auch durch Einklang. Durch jede absorbirte einfache Wellenbewegung, sei dieselbe roth, oder grün, oder violett, wird das Molecül in die nämliche ihm eigenthümliche zusammengesetzte schwingende Bewegung versetzt oder darin bestärkt, und zwar am lebhaftesten durch jene Wellen, welche am vollkommensten absorbirt werden. Da von den sichtbaren Strahlen das Roth, Orange und Gelb von 35 bis 53 zu den Eigentönen des Molecüls gehören, so wird es, lebhaft bewegt, in einer aus diesen Tönen gemischten Farbe selbstleuchten d. h. fluoresciren, während die ebenfalls mitklingenden tieferen Octaven des Grün, Blau und Violett als zum unsichtbaren ultrarothen Theil des Spectrums gehörig für unser Auge unvernehmbar bleiben. Die Maxima der Fluorescenz müssen auf die nämlichen Theile des Spectrums fallen, in welchen Maxima der Absorption auftreten, also in unserem Falle das Hauptmaximum in den Bereich der selbst in verdünnter Lösung stark absorbirten gelbgrünen Strahlen, ein zweites weniger ausgeprägtes Maximum zwischen E und b.

Wir sehen dass die Theorie von den beobachteten Thatsachen vollkommen Rechenschaft gibt. Man könnte aber fragen, warum fluorescirt denn das gewöhnliche Anilinroth nicht, welches doch eine ähnliche Absorptionserscheinung zeigt wie das Magdalaroth? Wir antworten, weil dasselbe leuchtende Strahlen nur durch die nächst tiefere Octave, dagegen keine durch Einklang absorbirt, weil es demnach die Fähigkeit nicht besitzt, leuchtende Schwingungen auszusenden.

Der chemische Unterschied zwischen Magdalaroth und gewöhnlichem Anilinroth ist mir nicht bekannt; es ist aber wohl denkbar, dass ein Molecül durch eine leichte Modification in seinem Bau die Fähigkeit erlangen kann, sichtbare Schwingungen auszusenden, während es vorher nur in tiefen ultrarothen Tönen zu schwingen vermochte.

Als nothwendige Folgerung aus der Theorie würde sich ergeben, dass jeder Körper, welcher sichtbare Strahlen durch Einklang absorbirt, in der aus diesen Strahlen zusammengesetzten Mischfarbe fluoresciren wird. Zeigt sich dagegen im Bereich des sichtbaren Spectrums zwar Absorption, aber keine Fluorescenz, so muss diese Absorption auf Rechnung der nächst tieferen oder höheren Octave gesetzt werden.

Mit der Fluorescenz des Magdalaroths analog ist die bekannte des Chlorophyll's. Herr Hagenbach*) hat dieselbe neuerdings mit grosser Genauigkeit untersucht; nach seinen Angaben, welche ich an einem schon über ein Jahr gestandenen ätherischen Auszug aus Herba menthae piperitae durchaus bestätigt fand, beginnt das fluorescirende Spectrum etwas vor B im Roth und erstreckt sich mit der gleichen rothen Färbung, aber mit mannigfach wechselnder Intensität bis über das violette Ende hinaus. Herr Hagenbach zählt sieben hellere Streifen auf und bezeichnet dieselben vom weniger brechbaren zum brechbareren Ende hin mit I—VII. Bei der durch längeres Stehen modificirten Blattgrünlösung ist jedoch die Trennung zwischen Streif VI und VII nicht zu bemerken. Der erste Fluorescenzstreif liegt zwischen B und C, der zweite zwischen C und D näher bei D, der dritte nahe hinter D, der vierte unmittelbar vor E, der fünfte hinter b nach F hin, der sechste (aus VI und VII verschmolzen) bedeckt, hinter F beginnend, das noch übrige Spectrum. Bei weitem am hellsten ist der erste Streif, der nächsthelle ist der letzte. Jedem hellen Fluorescenzstreifen entspricht im Absorptionsspectrum ein dunkler Streifen, von denen der erste bei weitem der intensivste ist; die Absorption im Violett ist weniger intensiv, jedoch stärker als in den übrigen Streifen. Das Spectrum des rothen Fluorescenzlichtes, aus welcher Gegend des fluorescirenden Spectrums es auch genommen werden mag, beginnt genau an der Stelle wo die Fluorescenz auftritt, etwas vor B, erstreckt sich bis hinter C und ist am hellsten zwischen B. und C. Die wirksamen d. i. die absorptionsfähigen Strahlen, welches ihre eigene Farbe auch sein mag, erregen im Chlorophyll nur rothe Strahlen von 27 bis 36. Danach müsste z. B. irgend ein Strahl zwischen B und C nicht bloss Roth von geringerer Brechbarkeit, sondern auch Roth von der Brechbarkeit C hervorzurufen im Stande sein.

Ich suchte dies nachzuweisen, indem ich eine Lithiumflamme (die rothe Lithiumlinie liegt bei 32) als Erreger benutzte; das Fluoresciren der Chlorophyllösung blieb dabei aber so schwach, dass es kaum direct, geschweige denn durch das Spectroscop gesehen werden konnte. Auch Herrn Hagenbach stiegen Zweifel auf an der Giltigkeit des Stokes'schen Gesetzes, welche er aber zu widerlegen suchte. Nach unserem Dafürhalten gilt

*) Untersuchungen über die optischen Eigenschaften des Blattgrüns; Pogg. Ann. Bd. CXLI. S. 245.

das Stokes'sche Gesetz für das Blattgrün eben so wenig, als für das Magdalaroth.

Die theoretische Erklärung der Fluorescenz des Chlorophylls liegt nach dem Vorausgegangenen auf der Hand. Das Chlorophyllmolecül ist fähig mit den Schwingungszahlen der Strahlen von 27 bis 36 zu schwingen, jedoch nur mit den nächst tieferen Octaven der brechbareren Strahlen (wobei nicht ausgeschlossen bleibt, dass auch die nächst tieferen Octaven der Strahlen von 27 bis 36 vertreten seien). Es absorbirt daher die ersteren durch Einklang, die letzteren vermöge der tieferen Octave. Jeder absorbirte Strahl, indem er die lebendige Kraft des gesammten Schwingungscomplexes steigert, bewirkt demnach das Selbstleuchten oder Fluoresciren in jenen rothen Tönen, welche unter allen Eigentönen des Chlorophyllmolecüls allein in den Bereich des sichtbaren Spectrums fallen.

Das Magdalaroth und das Chlorophyll können wir als die Repräsentanten einer ersten Klasse fluorescirender Substanzen betrachten.

II.

Eine zweite Klasse fluorescirender Substanzen ist durch weit zahlreichere Beispiele vertreten, so dass die hieher gehörigen Erscheinungen bisher vorzugsweise als Typus der Fluorescenzerscheinungen betrachtet wurden. Sie sind es auch, welche ich in einem früher publicirten »Versuch einer Theorie der Fluorescenz« *) allein im Auge hatte. Diese Theorie, deren Grundgedanke (Combinationstöne) richtig zu sein scheint, bedarf nur einer leichten Modification und einer weiteren Ausführung, um, wie ich hoffe, einen vollständigen Einblick in den mechanischen Hergang auch dieser Fluorescenzen zu gewähren.

Auch hier dürfte es sich empfehlen, die theoretischen Erörterungen an ein concretes Beispiel, an die allbekannte Fluorescenz des Aesculins, anzuknüpfen. Die wässerige Aesculinlösung, an sich farblos und durchsichtig, leuchtet im Sonnen- oder Tageslicht sehr schön hellblau, während bei Kerzenlicht kaum eine Spur von Fluorescenz zu bemerken ist. Das auf der Oberfläche der Flüssigkeit entworfene Spectrum beginnt erst im Violett hinter G Fluorescenzlicht zu zeigen, welches etwas hinter H seine grösste Lichtstärke erreicht und sich dann mit abnehmender Intensität noch weit über das gewöhnliche Ende des

*) Pogg. Ann. CXVII. Pag. 642.

Spectrums hinaus in dessen ultravioletten Theil erstreckt (bis zur Liniengruppe O). Hier sind es also bloss dunkelblaue, violette und ultraviolette Strahlen, welche erregend wirken. In der ganzen Ausdehnung des fluorescirenden Spectrums herrscht derselbe bläuliche Farbenton; dieser ist, wie man an dem abgeleiteten Fluorescenzspectrum erkennt, aus allen Farben von Roth bis Violett gemischt; jeder einfache Lichtstrahl, er sei violett oder ultraviolett, erregt die nämliche aus unzähligen einfachen Lichtarten zusammengesetzte Fluorescenzfarbe. Das direct durch das Spectroscop gesehene Spectrum des Fluorescenzlichts erstreckt sich von 35 (etwas hinter C) bis zur Mitte zwischen G und H (etwa 150). Selbstverständlich werden alle erregenden Strahlen von der Aesculinlösung absorbirt, die Absorption beginnt an derselben Stelle des Spectrums (142), wo auch der erste Schimmer der Fluorescenz anfängt.

Um die hier skizzirten Thatsachen zu erklären, nehmen wir an, dass das Aesculinmolecül in den Perioden jener dunkelblauen, violetten und ultravioletten Strahlen zu schwingen fähig sei, dagegen nicht in den Perioden der übrigen sichtbaren Strahlen noch auch in deren nächst tieferen Octaven. Jene brechbareren Strahlen werden demnach direct absorbirt, die übrigen leuchtenden Strahlen weder direct noch indirect; diese letzteren werden daher ungestört durchgelassen, die Lösung zeigt sich im durchgehenden Lichte farblos.

Hienach müsste jedes Aesculinmolecül selbst leuchten oder fluoresciren in jenen Farben, welche es direct absorbirt hat. Wir werden jedoch kaum erwarten dürfen, etwa das äusserste Violett in dem Fluorescenzlicht wahrzunehmen, da es selbst im einfallenden Lichte wegen der geringen Empfindlichkeit unserer Netzhaut für so rasche Schwingungen nur schwach sichtbar ist. Das von dem schwingenden Molecül unmittelbar ausstrahlende brechbarste violette Licht kann demnach, wenn ich so sagen darf, wegen seiner geringen »physiologischen Intensität« nur wenig zu der wahrgenommenen Fluorescenzerscheinung beitragen.

Dieselbe erklärt sich aber vollständig, wenn wir annehmen, dass das Molecül auch noch Schwingungen von langsamer Periode zu machen vermöge, welche, etwa um eine Octave tiefer liegend als die direct absorbirten Strahlen, dem unsichtbaren ultrarothen Theile des Spectrums angehören. Diese ultrarothen Schwingungen können mit jenen dunkelblauen, violetten und ultravioletten Schwingungen zusammen-

wirkend Combinationstöne liefern, welche vermöge ihrer Schwingungszahlen in den weniger brechbaren sichtbaren Theil des Spectrums fallen. Obgleich diese Combinationstöne ohne Zweifel an »mechanischer Intensität« zurückstehen werden hinter den primären Schwingungen, denen sie ihre Entstehung verdanken, so ist doch ihre »physiologische Intensität«, d. h. die Empfindlichkeit unseres Auges für ihre Schwingungszahlen, gross genug um jenen Mangel hinreichend auszugleichen.

Um nun die Entstehung dieser Combinationstöne zu begreifen, ist vor Allem eine klare Vorstellung über den molecularen Bau der Körper nothwendig. Unter einem »Molecül« verstehen wir stets, wie in der Chemie, eine Atomgruppe, welche durch die Natur, Anzahl und gegenseitige Lage ihrer Atome völlig bestimmt ist. Diese Atomgruppe ist von einer Aetherhülle umgeben, welche einen integrirenden Bestandtheil des Molecüls ausmacht. Vermöge der Kräfte, welche die Atome zusammenhalten, sind diese fähig um ihre Gleichgewichtslage zu schwingen; die Perioden dieser Schwingungen werden aber nicht beliebige sein können, sondern sie sind bedingt durch die besondere Art der molecularen Architectonik, durch die chemische Constitution; mit andern Worten, das Molecül ist vermöge seines Baues auf eine gewisse Anzahl einfacher Schwingungen gestimmt. Diese Schwingungen erfolgen, gleichviel ob oder wie der Schwerpunkt des Molecüls schon bewegt ist; sie sind so zu sagen innere Angelegenheiten des Molecüls; wir wollen sie desshalb intramoleculare Schwingungen nennen.

Zwischen jedem Molecül und seinen benachbarten sind wieder Molecularkräfte thätig, welche die Molecüle zu einem Körper zusammenfügen. Wie durch die chemische Molecularkraft oder Affinität das Molecül aus Atomen, so wird durch die physikalische Molecularkraft oder Cohäsion der Körper aus Molecülen aufgebaut. Beide Kräfte wirken völlig unabhängig von einander. Durch die erstere wird die chemische Zusammensetzung, durch die letztere der Aggregatzustand bedingt. Diese physikalische Molecularkraft, welche die Beziehungen der Molecüle unter sich vermittelt, wird die ganzen Molecüle sammt ihren Aetherhüllen, oder, genauer gesagt, die Schwerpunkte derselben, zu Schwingungen um ihre Gleichgewichtslage befähigen, welche erfolgen ganz unbekümmert darum ob oder welche Bewegungen innerhalb des Molecüls etwa schon vorhanden sind. Diese intermolecularen (durch Cohäsion bewirkten)

N MEDICAL
1

Schwingungen, wie wir dieselben im Gegensatz zu jenen intramolecularen (durch die Affinität bewirkten) nennen wollen, sind, weil sie nicht von der chemischen Zusammensetzung abhängen, ihrer Periode nach unbestimmt, sie hängen bloss vom Aggregatzustande oder von der Temperatur ab.

Wenn man einen festen Körper erwärmt, so wird dadurch zunächst die lebendige Kraft seiner intermolecularen Schwingungen (d. h. der Schwingungen der ganzen Molecüle) erhöht, zugleich aber, indem eine Ausdehnung d. i. eine grössere gegenseitige Entfernung der Schwerpunkte der Molecüle erfolgt, die Thätigkeit der Cohäsionskräfte so geändert, dass das Molecül (gleichsam jetzt stärker gespannt) dadurch fähig wird, neben den bereits vorhandenen auch kürzere Schwingungsperioden zu liefern. Nachdem der Körper bis zum Weissglühen erhitzt ist, strahlt derselbe alle Lichtarten vom Roth bis zum Violett aus, und zwar vermöge seiner intermolecularen Schwingungen. Sein Licht bildet ein continuirliches Spectrum, gleichviel ob der glühende Körper aus Eisen oder Platin, aus Thonerde oder Magnesia besteht. Wenn auch die intramolecularen Schwingungen, welche sich im Spectroscop durch helle Linien und Bänder offenbaren, gleichzeitig vorhanden wären, sie können auf dem hellen Grunde des continuirlichen Farbenbandes nicht zur Wahrnehmung gelangen. Erst wenn die intermolecularen Beziehungen völlig gelöst, die Cohäsion völlig aufgehoben, d. h. der Körper in den gasförmigen Zustand versetzt ist, können die intramolecularen Schwingungen für sich zur Erscheinung kommen als helle Spectrallinien. Wir sehen also, dass das continuirliche Spectrum eines glühenden festen oder flüssigen Körpers durch die intermolecularen, das Linienspectrum eines glühenden Gases durch die intramolecularen Schwingungen erzeugt wird.

Beide Arten von Schwingungen werden wellenartig fortgepflanzt durch den Aether, welcher den ganzen Raum erfüllend auch die Körpermolecüle frei umfluthet. Bei dieser Fortpflanzung nehmen wir an, dass die elastische Kraft, welche die Schwingungen eines Aetheratoms unterhält, der jeweiligen Entfernung desselben aus seiner Gleichgewichtslage (Elongation) proportional sei. Diese Annahme gründet sich auf die Voraussetzung, dass die Schwingungsweite eines Atoms sehr klein bleibe im Vergleich mit dem gegenseitigen Abstand der benachbarten Atome. So gerechtfertigt diese Annahme für den freien Aether auch sein mag, für die einander näher gerückten Atome der an das

Molecül gebundenen Aetherhülle wird sie nicht mehr zulässig sein. Für diese werden wir vielmehr, um der Wahrheit näher zu kommen, annehmen müssen, dass die elastische Kraft nicht nur von der ersten, sondern auch noch von der zweiten Potenz der Elongation abhänge.

Denselben Unterschied, wie für die elastischen Kräfte des freien und des gebundenen Aethers, müssen wir statuiren für die elastischen Kräfte, welche einerseits die intermolecularen, andrerseits die intramolecularen Schwingungen der Körpertheilchen unterhalten. Der gegenseitige Abstand der Körpermolecüle von einander dürfte hinlänglich gross sein, um die elastische Kraft, welche das Molecül zur Gleichgewichtslage hinzieht, der Elongation proportional zu setzen. Für die eng verketteten Atome innerhalb eines Molecüls wird jedoch jene Voraussetzung nicht mehr gestattet sein. Auch hier sehen wir uns zu der Annahme genöthigt, dass die elastische Kraft, welche die intramolecularen Schwingungen der Körperatome unterhält, auch noch von der zweiten Potenz der Elongation abhänge. Wir haben diese Annahme schon oben bei der Erörterung der Fluorescenzerscheinungen erster Klasse ausgesprochen, und daraus das Princip der indirecten Absorption gefolgert.

Auch die Fluorescenz zweiter Klasse betrachten wir als einen Vorgang, welcher sich innerhalb des Körpermolecüls und der mit ihm verbundenen Aetherhülle vollzieht. Wenn nämlich zwei von den Körperatomen erregt pendelartige Schwingungen ein Atom der Aetherhülle ergreifen, so wird die schwingende Bewegung, welche dasselbe annimmt, nicht bloss aus jenen primären Schwingungen zusammengesetzt sein (wie das im freien Aether der Fall wäre), sondern es werden namentlich noch zwei pendelartige Schwingungen hinzukommen, deren Schwingungszahlen resp. gleich der Differenz und gleich der Summe der Schwingungszahlen der primären Bewegungen sind. Diese beider Schwingungen, der Differenzton und der Summationston (nach Helmholtz) sind beide in der Bewegung der Aetherhülle objectiv vorhanden, und pflanzen sich durch den freien Aether ebenso wie die primären Schwingungen der Körperatome unverändert fort. Das Molecül sammt seiner Aetherhülle leuchtet also nicht blos in den seinen Atomen eigenthümlichen Lichtarten, sondern auch noch mit allen möglichen aus diesen combinirten Differenz- und Summationstönen. Die letz-

teren, auch an mechanischer Intensität hinter den Differenztönen zurück stehend, werden sich der Wahrnehmung entziehen, weil sie ihrer hohen Schwingungszahlen wegen zu den ultravioletten Strahlen gehören. Die Differenztöne dagegen fallen, für die Fluorescenzen zweiter Klasse, gerade in die hellsten Theile des sichtbaren Spectrums und erscheinen in ihrer Mischung als Fluorescenzlicht.

Halten wir nun fest, dass nach einem bereits oben ausgesprochenen Satze, jeder absorbirte einfache Strahl in dem Molecül alle Schwingungen wachruft oder verstärkt, welche demselben eigen sind, und nehmen wir an, dass ausser den direct absorbirten dunkelblauen, violetten und ultravioletten Schwingungen auch noch eine Gruppe ultrarother Schwingungen zu den Eigentönen des Aesculinmolecüls gehöre, so erklärt sich dessen Fluorescenzerscheinung vollständig. Die Schwingungszahlen jener direct absorbirten brechbareren Strahlen seien etwa zwischen 725 und 1100 Billionen per Secunde enthalten, die der im Molecül erregten ultrarothen Schwingungen zwischen 370 und 400 Billionen, so werden die daraus hervorgehenden Differenztöne das Bereich von 325 bis 730 Billionen Schwingungen umfassen, d. h. das von dem Molecül ausstrahlende Fluorescenzlicht wird nebst ultrarothen Strahlen alle Farben des sichtbaren Spectrums aufweisen. *)

Ausser den bisher betrachteten gibt es noch eine Klasse von Fluorescenzerscheinungen, welche Herr Pierre als zusammengesetzte bezeichnet. Bei ihnen zeigt das fluorescirende Spectrum an verschiedenen Stellen verschiedene Färbung und auch das abgeleitete Fluorescenzspectrum erweist sich an verschiedenen Stellen verschieden zusammengesetzt. Beispiele hiefür sind die Lacmus- und die Quassiatinctur **). Man kann solche Erscheinungen willkürlich hervorrufen, indem man mehrere einfach fluorescirende Flüssigkeiten, z. B. Magdalaroth, Curcuma und Aesculin, mit einander mischt. Da die Ursache der Fluorescenz innerhalb des Molecüls ihren Sitz hat, so werden sich die einzelnen fluorescirenden Molecüle, solange sie nicht chemisch auf einander wirken, gegenseitig nicht stören. Hieraus wäre zu schliessen, dass z. B. in der Lacmustinctur drei verschiedene fluorescirende Substanzen enthalten sind.

---

*) Bei den Fluorescenzen erster Klasse gehören sämmtliche Differenztöne in das Gebiet der unsichtbaren ultrarothen Strahlen.

**) Pierre, Sitzungsberichte d. Wiener Akad. Bd. LIII. II. Abth.

Die hier vorliegende Theorie der Fluorescenz gibt, wie es scheint, über alle hieher gehörigen Erscheinungen genügende Rechenschaft, obgleich sie mit dem bisher als Grundgesetz allgemein angenommenen Stokes'schen Gesetz in Widerspruch steht. Sie nimmt nämlich an, dass jeder wirksame d. i. absorbirte Lichtstrahl alle dem Molecül eigenen Schwingungen wecke, gleichviel ob deren Schwingungszahl gleich, kleiner oder grösser sei als diejenige des erregenden Strahls. An dem Magdalaroth wurde dieses Verhalten experimentell nachgewiesen.

Für die Fluorescenzen zweiter Classe ist dieser Nachweis deswegen schwierig, weil man sich nicht leicht ein homogenes Licht von hoher Brechbarkeit und solcher Intensität verschaffen kann, dass man erwarten dürfte, im Fluorescenzspectrum die Strahlen von höherer Brechbarkeit, für welche unser Auge so wenig empfindlich ist, noch wahrzunehmen. Ich hoffe übrigens, diesen Nachweis später noch liefern zu können. Das Ergebniss beim Magdalaroth dürfte indessen hinreichen, um das Stokes'sche Gesetz völlig zu entkräften.

Fassen wir die Resultate unserer bisherigen Erörterungen zusammen, so theilen sich nach den Gesichtspuncten der Theorie die Fluorescenzerscheinungen in folgende drei Klassen:

I. Klasse: Fluorescenz durch Resonanz. Eine Gruppe weniger brechbarer Lichtstrahlen wird direct, die brechbareren indirect (durch die nächst tiefere Octave) absorbirt. Die Substanz fluorescirt in der Mischfarbe der direct absorbirten Strahlen. Beispiele: Magdalaroth, Chlorophyll.

II. Klasse: Fluorescenz durch Differenztöne. Die brechbareren Strahlen werden direct und theilweise indirect absorbirt, und erregen nebst ihren eigenen noch eine Gruppe ultrarother Schwingungen. Die Substanz fluorescirt in der Mischfarbe aus den Differenztönen, welche jene brechbareren schwach leuchtenden oder dunkeln mit diesen wenig brechbaren dunkeln Strahlen erzeugen. Beispiele: Aesculin, Chinin, Curcuma.

III. Klasse: Zusammengesetzte Fluorescenz. Sie zeigt sich, wenn zwei oder mehrere fluorescirende Substanzen I. oder II. Klasse mit einander gemischt sind, ohne chemisch auf einander zu wirken. Beispiele: Lacmus, Quassia.

III.

Um das bisher Vorgetragene mathematisch zu begründen, bezeichnen wir mit m die Masse eines im Molecularverbande be-

findlichen Körperatoms, und mit x die Entfernung desselben von seiner Gleichgewichtslage zur Zeit t. Die Kraft, welche das Atom in die Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt, sei nicht blos von der ersten, sondern auch von der zweiten Potenz der Elongation abhängig, und werde ausgedrückt durch

$$ax + bx^2,$$

wo a und b constante Coefficienten sind. Dieser Ausdruck involvirt zugleich die Annahme, dass eine Verschiebung nach der Seite der negativen x eine andere elastische Kraft entwickle als eine Verschiebung nach der Seite der positiven x, eine Annahme, welche wir gewiss für ein in den molecularen Bau eingefügtes Körperatom als zutreffend anerkennen müssen. Ausser der elastischen Kraft wirke auf das Atom noch eine Aetherwelle mit periodisch veränderlichem Impuls, dessen Intensität ausgedrückt sei durch

$$f \sin pt.$$

Die Differentialgleichung der Bewegung des Körperatoms lautet alsdann

$$(1) \qquad -m\frac{d^2x}{dt^2} = ax + bx^2 + f \sin pt \quad .$$

Um sie zu integriren, betreten wir den von Helmholtz*) gezeigten Weg; wir denken uns x in eine Reihe nach Potenzen einer kleinen Grösse ε entwickelt, und setzen

$$(2) \qquad x = \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \varepsilon^3 x_3 + \ldots .$$

$$(2a) \qquad f = \varepsilon f_1 \; .$$

Werden diese Ausdrücke in (1) eingeführt und die mit gleichhohen Potenzen von ε multiplicirten Glieder einzeln gleich Null gesetzt, so ergibt sich zur Bestimmung der Grössen x_1, x_2, x_3, . . . die folgende Reihe von Differentialgleichungen:

$$(3a) \qquad ax_1 + m\frac{d^2x_1}{dt^2} = -f_1 \sin pt$$

$$(3b) \qquad ax_2 + m\frac{d^2x_2}{dt^2} = -bx_1^2$$

$$(3c) \qquad ax_3 + m\frac{d^2x_3}{dt^2} = -2bx_1x_2$$

. . . . . .

Das vollständige Integral der Gleichung (3a) ist nun

$$(4.) \qquad x_1 = A \sin\left(t\sqrt{\frac{a}{m}} + \varphi\right) + \frac{f_1}{mp^2 - a}\sin pt$$

wo A und φ zwei willkürliche Constante sind.

*) Ueber Combinationstöne; Pogg. Ann. Bd. XCIX.

Führen wir diesen Werth von x_1 in die Gleichung (3b) ein, indem wir der Kürze wegen

$$\frac{f_1}{mp^2 - a} = B$$

setzen, so wird dieselbe nach einer leicht zu übersehenden Umformung

$$ax_2 + m\frac{d^2x_2}{dt^2} = -b\Big\{\tfrac{1}{2}(A^2+B^2) - \tfrac{1}{2}A^2\cos\left(2t\sqrt{\frac{a}{m}} + 2\varphi\right) - \tfrac{1}{2}B^2\cos(2pt) + AB\cos\left((p-\sqrt{\frac{a}{m}})t - \varphi\right) - AB\cos\left((p+\sqrt{\frac{a}{m}})t + \varphi\right)\Big\}$$

Das Integral derselben lautet

$$x_2 = -\frac{b}{2a}(A^2+B^2) + A\sin\left(t\sqrt{\frac{a}{m}} + \varphi\right) - \frac{bA^2}{6a}\cos\left(2t\sqrt{\frac{a}{m}} + 2\varphi\right) - \frac{bB^2}{2(4mp^2-a)}\cdot\cos(2pt) + \frac{bAB}{m(p-\sqrt{\frac{a}{m}})^2 - a}\cos\left((p-\sqrt{\frac{a}{m}})t - \varphi\right) - \frac{bAB}{m(p+\sqrt{\frac{a}{m}})^2 - a}\cos\left((p+\sqrt{\frac{a}{m}})t + \varphi\right)$$

oder abgekürzt geschrieben

$$(5.)\qquad x_2 = -\frac{b}{2a}(A^2+B^2) + A\sin\left(t\sqrt{\frac{a}{m}} + \varphi\right) - M\cos\left(2t\sqrt{\frac{a}{m}} + 2\varphi\right) - N\cos 2pt + P\cos\left((-p)\sqrt{\frac{a}{m}}t - \varphi\right) - Q\cos\left((p+\sqrt{\frac{a}{m}})t + \varphi\right)$$

worin

$$(6)\quad \begin{cases} M = \dfrac{bA^2}{6a} \\ N = \dfrac{bf_1{}^2}{2\,(4mp^2-a)\,(mp^2-a)^2} \\ P = \dfrac{bf_1A}{\left(m\left(p-\sqrt{\dfrac{a}{m}}\right)^2-a\right)(mp^2-a)} \\ Q = \dfrac{bf_1A}{\left(m\left(p+\sqrt{\dfrac{a}{m}}\right)^2-a\right)(mp^2-a)} \end{cases}$$

ist. Bleiben wir bei dieser zweiten Annäherung unter Vernachlässigung der höheren Glieder der Reihe (2) stehen, so erkennen wir, dass ausser dem Eigenton des Atoms, dessen Schwingungszahl $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{a}{m}}$ ist, und dem Ton der ankommenden Welle (Schwingungszahl $\frac{p}{2\pi}$) auch noch die nächsthöheren Octaven dieser Töne $\left(\frac{2}{2\pi}\sqrt{\frac{a}{m}}\text{ und }\frac{2p}{2\pi}\right)$ und der Differenz- u. Summationston (mit den Schwingungszahlen $p-\sqrt{\frac{a}{m}}$ und $p+\sqrt{\frac{a}{m}}$) in der Bewegung des Atoms vorhanden sind.

Im Allgemeinen, wenn die Schwingungszahl der ankommenden Welle in keiner besonderen Beziehung steht zu der Schwingungszahl des Atoms selbst, werden die Amplituden dieser Töne klein bleiben gegenüber der Amplitude des Eigentons, und diese selbst wird keinen wesentlichen Zuwachs erhalten aus der lebendigen Kraft der Welle, d. h. die Welle wird nur wenig geschwächt weiterziehen.

Nehmen wir dagegen an, die Schwingungszahl der Welle sei gleich der Schwingungszahl des Atoms, also $p = \sqrt{\frac{a}{m}}$, so werden die Amplituden B, N, P und Q unendlich gross, d. h. die Welle welche mit dem Eigenton des Molecüls im Einklang ist, ist bestrebt die Amplitude dieses Tons über alle Grenzen hinaus zu steigern, was in Wirklichkeit freilich nur bis zur Zerreissung des Molecularverbandes (chemische Wirkung) gehen

kann. Zu dieser Steigerung der lebendigen Kraft des schwingenden Atoms wird selbstverständlich die lebendige Kraft der Welle verbraucht, d. h. die Welle wird absorbirt. Wir haben also das Princip der directen Absorption: Ein schwingendes Körpertheilchen absorbirt eine dasselbe treffende Welle, wenn diese im Einklang schwingt mit einer der Eigenschwingungen des Theilchens.

Nehmen wir ferner an, die Schwingungszahl der Welle sei halb so gross als diejenige des Atoms, d. i. $p = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{a}{m}}$, so wird die Amplitude N unendlich gross; die Welle wird demnach absorbirt, verstärkt aber doch nur den Eigenton des schwingenden Atoms; denn die zur Amplitude N (gegen welche jetzt alle übrigen verschwinden) gehörige Schwingungszahl ist $2p = \sqrt{\frac{a}{m}}$.

Endlich werde die Schwingungszahl der Welle doppelt so gross angenommen als diejenige des Atoms, also $p = 2\sqrt{\frac{a}{m}}$ gesetzt. Dann wird die Amplitude P unendlich gross, die Welle wird also ebenfalls absorbirt, indem sie wiederum den Eigenton des Atoms verstärkt; die zur Amplitude P gehörige Schwingungszahl ist nämlich $p - \sqrt{\frac{a}{m}} = 2\sqrt{\frac{a}{m}} - \sqrt{\frac{a}{m}} = \sqrt{\frac{a}{m}}$.

Für andere Schwingungszahlen der Welle als die genannten tritt, so lange wir bei der zweiten Annäherung stehen bleiben, ein Unendlichwerden irgend einer Amplitude nicht ein, somit auch keine Absorption.

Die beiden vorstehenden Sätze fassen wir zusammen als Princip der indirecten Absorption: Ein schwingendes Körpertheilchen absorbirt eine dasselbe treffende Wellenbewegung, wenn diese eine Octave höher oder tiefer schwingt als eine der Eigenschwingungen des Theilchens.

Um die beiden Arten der indirecten Absorption ihrer Energie nach mit einander zu vergleichen, setzen wir in dem Ausdruck für N

$$p = \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{a}{m}} + \delta$$

wo δ eine sehr kleine Grösse vorstellt, deren höhere Potenzen zu vernachlässigen sind. Dann wird

$$N = \frac{2bf_1^2}{9a^2\sqrt{am}\cdot\delta}$$

Setzen wir ebenso in P

$$p = 2\sqrt{\frac{a}{m}} + \delta$$

so ergibt sich

$$P = \frac{bf_1 A}{6a\sqrt{am}\cdot\delta}$$

folglich das Verhältniss

$$\frac{P}{N} = \tfrac{3}{4}\cdot\frac{A}{f_1}\cdot a$$

oder, weil $f = \varepsilon f_1$ ist:

$$\frac{P}{N} = \tfrac{3}{4}\cdot\frac{\varepsilon A}{f}\cdot a$$

Die Grössen εA (die anfängliche Amplitude des schwingenden Atoms) und f (die Amplitude der zu absorbirenden Wellenbewegung) sind mit einander vergleichbar und wahrscheinlich nur wenig von einander verschieden. Dagegen wird a, die elastische Kraft in der Entfernungseinheit, durch eine enorm grosse Zahl ausgedrückt *). Die Amplitude, welche das schwingende Atom bei der Absorption durch die tiefere Octave zu erreichen strebt, wird demnach die Amplitude bei der Absorption durch die höhere Octave weit übertreffen.

Was die Theorie der Combinationstöne anlangt, welche oben als die Ursache der Fluorescenzen zweiter Klasse angegeben worden sind, so ist dieselbe, mit der Helmholtz'schen Theorie der akustischen Combinationstöne durchaus übereinstimmend, kurz folgende.

Ein Atom der Aetherhülle eines Molecüls besitze die Masse μ, und zur Zeit t die Elongation x. Ausser von der elastischen Kraft $\alpha x + \beta x^2$ werde es noch ergriffen von zwei durch die

*) Setzen wir z. B. die Masse eines Wasserstoffatoms = 1, so ist dessen Schwingungszahl $n = \frac{\sqrt{a}}{2\pi}$, folglich $a = 4\pi^2 n^2$. Nehmen wir n = der Schwingungszahl der Wasserstofflinie $C = 475.10^{12}$, so wäre $a = 4\pi^2.475^2.10^{24} = 891.10^{28}$, d. i. eine Zahl, welche mit 31 Ziffern geschrieben wird.

Körperatome des Molecüls erregten Aetherwellen, deren Einwirkungen durch

$$f \sin(pt) \text{ und } g \sin(qt + \gamma)$$

ausgedrückt sein sollen. Die Differentialgleichung seiner Bewegung

$$-\mu \frac{d^2x}{dt^2} = \alpha x + \beta x^2 + f\sin(pt) + g\sin(qt + \gamma)$$

liefert, wenn man wieder

$$x = \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \varepsilon^3 x_3 + \ldots$$
$$f = \varepsilon f_1$$
$$g = \varepsilon g_1$$

setzt, und genau so wie oben verfährt, als erste Annäherung

$$x_1 = A \sin\left(t \sqrt{\frac{\alpha}{\mu}} + \varphi\right) + u \sin(pt) + v \sin(qt + \gamma)$$

worin

$$u = \frac{f_1}{\mu p^2 - \alpha} \text{ und } v = \frac{g_1}{\mu p^2 - \alpha}$$

ist. Nun kann aber der Eigenton des Aetheratoms, dessen Schwingungszahl $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\alpha}{\mu}}$ ist, weggelassen werden, weil derselbe, wenn auch Anfangs vielleicht vorhanden, jedenfalls bald erlischt. Es bleibt also noch als erste Annäherung

$$x_1 = u \sin pt + v \sin(qt + \gamma).$$

Die zweite Annäherung, ebenfalls mit Weglassung des Eigentons, ergibt sich wie folgt:

$$x_2 = -\frac{\beta}{2\alpha}(u^2 + v^2) - \frac{\beta u^2}{2(4\mu p^2 - \alpha)} \cos 2pt$$
$$- \frac{\beta v^2}{2(4\mu q^2 - \alpha)} \cos(2qt + 2\gamma) + \frac{\beta uv}{\mu(p-q)^2 - \alpha} \cos((p-q)t - \gamma)$$
$$+ \frac{\beta uv}{\mu(p+q)^2 - \alpha} \cos((p+q)t + \gamma),$$

und fasst in sich ausser den nächst höheren Octaven der primären Töne (Schwingungszahlen $\frac{2p}{2\pi}$ und $\frac{2q}{2\pi}$) auch noch den Differenzton $\left(\frac{p-q}{2\pi}\right)$ und den Summationston $\left(\frac{p+q}{2\pi}\right)$, welche beide in der Bewegung des Aetheratoms objectiv vorhanden, sich mit den primären Tönen in den umgebenden freien Aether fortpflanzen.

Sodann zeigt

Herr Professor Dr. **Ehlers**

eine neue Spongienform, und hebt das Wesentliche derselben hervor:

Aulorhipis elegans n. g. et sp. (*ἀυλός*, *ὁ* Röhre, *ῥιπίς*, *ἡ* Fächer).

Das geschichtete viel fremde Körper einschliessende Gewebe des Schwammes bekleidet die innere Oberfläche einer Wurmröhre, aus deren oberer Oeffnung es in Form eines Stämmchens hervortritt, welches sich gabelig in zwei in der gleichen Ebene abwärts gekrümmte Aeste theilt und auf jedem Aste in regelmässigen Abständen von einander mehrere (8—10) einzeilig stehende, aufwärts gerichtete Zweige abgiebt, von welchen ein oder zwei in der gleichen Ebene unter spitzen Winkel entspringende und gleichfalls aufwärts gerichtete haarfein auslaufende Seitenzweige abgehen. Poren und Oscula, so wie ein Canalsystem im Innern fehlen. Länge einer ausgekleideten Wurmröhre 78^{mm}, Spannweite des frei vorragenden Schwammtheiles 11^{mm}, Höhe der längsten aufrechts stehenden Zweige 15^{mm}.

Fundort: Bassstrass (Capt. Schultze), Narcon Inseln (Capt. Ross).

Von dieser eigenthümlichen Spongie wurden fünf aus dem Museum Godeffroy in Hamburg erhaltene Exemplare, welche durch Capt. Schultze aus der Bassstrasse eingesandt waren, untersucht. Im äusseren Habitus ist die regelmässige, fächerförmige Verästelung des freien Theiles, welchen man nach der botanischen Terminologie als eine doppelte Schraubel bezeichnen könnte, auffallend, während der basale Theil die innere Oberfläche der Röhre eines Borstenwurmes auskleidet. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Form der Spongie je nach veränderten Anheftungspunkten sich anders gestaltet; als Ansiedler auf der Wurmröhre, oder als Commensale eines Wurmes dürfte die Form aber vermuthlich eine constante sein. — Das Schwammgewebe umschliesst in allen Orten des fächerförmigen Theiles sehr zahlreiche fremde Körper, wenige dagegen in der die Wurmröhre auskleidenden flächenhaften Ausbreitung. Die Fremdkörper sind, abgesehen von sehr zahlreichen zwischen den Schichten des Gewebes eingelagerten Diatomeen, langgestreckte Gebilde: zahlreiche Pflanzenzellen, vielleicht von Pflanzenhaaren, meist mit verkalkten oder verkieselten Zellmembranen, seltener Corallen-

Spicula, feine Seeigel-Stachel, Anneliden-Borsten und sehr viele Spongien-Nadeln, von denen, wenn nicht alle, so doch die meisten nicht genuin sind. Alle diese Substanzen werden vollständig von der Schwammsubstanz dicht umschlossen. Der Schwamm wäre danach ein Hornschwamm oder eine Chalinee. Da nun auf den Oberflächen der Spongie weder Oscula noch Poren, und im Innern der Substanz keinerlei Hohlräume wahrgenommen werden, neben einer »Aporie« und »Astomie« (Osc. Sch.) also auch eine »Acoelie« besteht; so gewinnt der Schwamm bei der Beantwortung der Frage, ob die Spongien zu den Coelenteraten zu stellen sind, eine grössere Bedeutung. Denn will man nicht das Lumen der Wurmröhre als Leibesraum der Spongie, und damit das ganze Gebilde als monozoisches Wesen auffassen, so würde bei dem Fehlen anderer Körperhohlräume der Schwamm sich in den Kreis der Coelenteraten, wie derselbe gewöhnlich aufgefasst wird, nicht einfügen lassen; sondern viel eher als ein Protist erscheinen; so weit sich darüber nach dem bis jetzt vorliegenden Material urtheilen lässt.

Bemerkt mag noch werden, dass das ganze Gebilde von Baird als Terebella flabellum beschrieben und abgebildet ist. (On new Tubicolous Annelides in the Collection of the British Museum. Part. 2. Journal of the Linnean Society. Zoology Vol. VIII. 1865. pag. 157. Pl. V. Fig. 1.) Zwei in der Sammlung des britischen Museum befindliche Exemplare wurden von der antarctischen Expedition unter Sir J. Clarke Ross von Narcon Island mitgebracht.

Sitzung vom 13. März 1871.

Herr Professor **Kraus**

trägt vor über Microspectralapparate und ihre Anwendung.

Der Spectralapparat, in der Pflanzenphysiologie gleichwichtig als analytisches Instrument und als Diaphanoscop (Sachs), erhält eine erhöhte Bedeutung, wenn er, wie das in neuerer Zeit geschehen, mit dem Microscop in Verbindung gesetzt werden kann.

Apparate der Art, »Spectrummicroscope« oder »Microspectroscope« sind schon im Jahre 1865, zunächst noch in unvollkommener Form durch Sorby, Browning und Huggins construirt und zu forensischen Zwecken in Anwendung gekommen. Neuerlichst wurden dieselben so construirt, dass sie wie gewöhn-

liche Oculare dem Microscope aufgesetzt und in der leichtesten Weise gehandhabt werden können.

In der einfachsten Form, wie sie Merz in München liefert, bestehen diese Spectraloculare aus einem Ocular, das in seiner Bildebene einen verstellbaren Spalt, in dem man jeden beliebigen microscopischen Gegenstand einstellen kann, und über der oberen Linse ein abnehmbares Prisma (à vision directe aus 2 Flint- und 3 Crownglasprismen combinirt) hat. Mittels einer verschliessbaren seitlichen Oeffnung kann ein Vergleichsprisma benutzt werden.

Der vollständigere Apparat von J. Browning in London besitzt für das Vergleichsspectrum einen Beleuchtungsspiegel und eigenen Tisch; der Spalt ist zugleich verkürzbar, eine Schraube zum Einstellen der Absorptionsbänder in verschiedenen Theilen des Spectrums angebracht. Besonders brauchbar ist derselbe durch einen ingeniösen Messapparat für die genaue Lagebestimmung der Absorptionsbänder und Linien; derselbe beruht darauf, dass durch ein seitliches Rohr ein Lichtkreuz auf das Spectrum geworfen, durch eine Schraube auf diesem verschoben, und die Grösse der Verschiebung an einer Micrometertrommel genau gemessen werden kann.

Beide Apparate werden demonstrirt. Die ausserordentlich lichtstarken Spectra zeigen bei jeder Vergrösserung (Immersion) selbst bei gewöhnlichem Tageslicht die Frauenhoferschen Linien, im Sonnenlicht die Linien von B bis weit über G sehr scharf. Abgesehen von der leichten Handhabung bieten dieselben zwei unschätzbare Vortheile:

1. Die kleinsten Stoffmengen und die kleinsten microscopischen Gegenstände können der Analyse unterworfen werden. Ein Chlorophyllkorn (Clivia, Agapanthus, Moose) zeigt die Absorption des Violett und Blau, und das Band im Roth. Ebenso die Inhalte einzelliger Algen (Palmella, Pleurococcus) oder der Flechtengonidien. Zellen mit gelösten Pigmenten (Anthokyan) geben prächtige Spectra.

2. Noch viel wichtiger ist, dass man die Stoffe unverändert, als Inhalte lebender Zellen, auf ihre Absorptionen prüfen und durch Zusatz von chemischen Mitteln spectralanalytische Reactionen auf die Zellinhalte vornehmen kann. Es ist dies um so wünschenswerther, als man einerseits weiss, dass Farbstoffe an sich, wie gegen Säuren, Alcalien, Gase ausserordentlich empfindlich, und leicht ihre Spectra ändern, andrerseits der Zellinhalt ein höchst complicirtes, in seiner Zusammensetzung

noch sehr unbekanntes und nicht nachzuahmendes Gemenge verschiedener Stoffe darstellt.

Eine mit violettrothem »Anthokyan« gefüllte unterseitige Epidermiszelle von Tradescantia discolor gibt ein sehr schönes Absorptionsspectrum: einen dunklen, aber schmalen Streifen im Gelb, mit D zusammenfallend, einen schwächern, aber breiteren Streifen im Gelbgrün, kurz vor E, eine Verdunklung des gesammten Grün, die vor F noch eine kleine Anschwellung zeigt. Durch Zusatz von Essigsäure verschwindet der Streifen im Gelb, während das Band im Grün, an seiner Stelle bleibend, nach beiden Seiten sich verbreitet.

Der blauviolette Farbstoff in den Perigonzellen von Crocus vernus gibt ein gleiches Spectrum.

Eine, körniges Anthoxanthin haltende Zelle des Blumenblattes von Eranthis hyemalis gibt 3 Absorptionsbänder im brechbarsten Theile des Spectrums. Ein ziemlich breites Band fällt auf die Linie F, ein zweites breiteres zwischen F und G, der letztern Linie wenig näher; zwischen beiden Streifen ist eine Lichtschwächung vorhanden, die sich hinter G zu einer neuen Absorption erhebt.

Die Farbstoff haltenden Zellen der Früchte von Solanum Pseudocapsicum verhalten sich gleich.

Die alcoholischen Lösungen dieser Farbstoffe geben wesentlich gleiche, aber schmälere und anders gelagerte Bänder. Dieselben sind weiter gegen das violette Ende gerückt, das erste Band liegt hinter F.

Etiolirte Chlorophyllkörner und Lösungen ihres Farbstoffs verhalten sich, so weit sie bis jetzt untersucht wurden (Ornithogalum nutans), dem Anthoxanthin und seinen Lösungen gleich.

Hierauf macht

Herr Professor Dr. **Heineke**

Mittheilung über mehrere Fälle von aussergewöhnlich grossen Geschwülsten am Kopfe, welche in den letzten Jahren auf der chirurgischen Klinik Aufnahme gefunden hatten. In dem merkwürdigsten dieser Fälle, einem Sarkom mit schleimiger Grundsubstanz, in welchem sich auch zahlreiche rein myxomatöse Stellen fanden, wurde ein unerwartet günstiges Resultat erzielt, indem der Patient, der in der allertraurigsten Verfassung eingetreten war, nach völliger Entfernung und Rückbildung der Geschwülste entlassen werden konnte, obwol ein ausgedehnter

Defect des Schädels vorhanden war. Derselbe ist nun nach längerer Zeit, während welcher er sich, wie seine Verheirathung beweist, vollkommen wol befand, wiedergekehrt, um sich von einem eingetretenen Recidive wiederum heilen zu lassen. Der Vortragende zeigt zugleich Abbildungen der besprochenen Fälle vor.

Sitzung vom 7. Juni 1871.

Herr Professor Dr. **v. Gorup-Besanez** spricht

Ueber dolomitische Quellen des Frankenjura.

In der chemischen Zusammensetzung der Quellenrückstände muss sich nothwendig jene der Gebirgsarten, in welchen die Quellen entspringen, oder welche sie durchsetzen, in qualitativem Sinne wiederspiegeln. Ihre quantitative Zusammensetzung jedoch wird von jener der Gebirgsarten in allen jenen Fällen mehr oder weniger abweichen, wo die letzteren Gemenge mehrerer Mineralien sind. Da das Wasser aus solchen Gesteinsarten die einzelnen Bestandtheile im Verhältnisse ihrer Löslichkeitscoëfficienten aufnehmen muss, so kann, natürlich nur unter der bei Weitem in den meisten Fällen zutreffenden Voraussetzung, dass diese Coëfficienten verschiedene sind, aus dem Gewichtsverhältnisse der Bestandtheile der Quellenrückstände ein Schluss auf dasjenige der Bestandtheile der Gebirgsarten in keiner Weise gezogen werden. Anders wird es sich mit solchen Gesteinsarten verhalten, welche ihrer Hauptmasse nach aus einem und demselben Mineral bestehen. Hier können die Quellenrückstände auch quantitativ nicht anders zusammengesetzt sein, wie die Gesteinsarten selbst, denn die Quellen nehmen aus solchen unzersetzte Masse auf, und setzen sie nach dem Verdunsten als solche wieder ab.

Eine Gesteinsart, die in unserem Frankenjura mächtig entwickelt ist, und unserer sogenannten fränkischen Schweiz ihren pittoresken Charakter verleiht: der Dolomit, lässt es nach seiner Zusammensetzung von vorneherein unentschieden, ob kohlensäurehaltiges Wasser aus ihm unzersetzte Masse auflösen, oder ob von seinen Bestandtheilen der eine oder der andere reichlicher in Lösung gehen wird, wie die übrigen.

Bekanntlich wird der Dolomit, abgesehen von seinen meist nur wenige Proc. betragenden accessorischen Beimengungen, als eine Doppelverbindung von Calcium- und Magnesiumcarbonat betrachtet, und zwar von derselben Zusammensetzung wie der Bitterspath, demnach von der Formel: $CaCO_3$, $MgCO_3$.

Karsten, der 96 Dolomite analysirte, zieht aus seinen Analysen den Schluss, dass bei den krystallisirten Dolomiten stets das obiger Formel entsprechende Molecularverhältniss gegeben sei; allein diess ist meist nur annäherungsweise der Fall und hat G. Bischof schon hervorgehoben, dass in den Dolomiten, deren Zusammensetzung sich der oben angeführten Formel nur nähert, das Magnesiumcarbonat nie mehr, sondern stets weniger als 45,66 pCt. (die berechnete Menge) betrage, während das Calciumcarbonat 54,34 pCt. immer übersteige. Ebenso ergiebt aber auch die Erfahrung, dass die beiden Carbonate in nicht krystallisirten Dolomiten in sehr verschiedenen Verhältnissen vorhanden sein können, in welchen aber stets ein Ueberwiegen des Calciumcarbonats gegeben ist. Auf Grund der vorhandenen Analysen von Dolomiten stellt Rammelsberg drei Molecularverhältnisse für Dolomite und Bitterspathe auf:

A.	1 Mol. $CaCO_3$	= 100	Gewichtsth.	54,34%
	1 Mol. $MgCO_3$	= 84	»	45,66%
		194	»	100,00
B.	2 Mol. $CaCO_3$	= 300	»	64,10%
	3 Mol. $MgCO_3$	= 168	»	35,90%
		468	»	100,00
C.	2 Mol. $CaCO_3$	= 200	»	70,42%
	1 Mol. $MgCO_3$	= 84	»	29,58%
		284	»	100,00

doch hebt Rammelsberg ausdrücklich hervor, dass diese einfachen stoechiometrischen Verhältnisse nur für die reineren Formen Geltung beanspruchen können.

In unserem Jura tritt der Dolomit nach den Untersuchungen von Fr. Pfaff keineswegs als bestimmtes Formationsglied auf, er hält kein bestimmtes Niveau ein, und ist im weissen Jura ziemlich regellos, aber mächtig entwickelt. Häufig kommt man mit wenigen Schritten aus dem Gebiete des unveränderten Kalkes in jenes des echten Dolomits. Auch die chemische Zusammensetzung unserer Dolomite weist nach Pfaff bald plötzliche, bald allmähliche Uebergänge nach. Vom deutlich geschichteten Kalkstein an, der nur Spuren von Magnesiumcarbonat enthält, zeigt sich eine Zunahme desselben von 3 bis 40 und mehr pCt. Da nun die Dolomite als reine Doppelsalze nicht zu betrachten sind, so lässt sich auch über die Zusammensetzung der im Dolomit entspringenden Quellen von vorneherein nichts aussagen; denn wenn nach den Angaben von G. Bischof aus magnesiahaltigen Kalksteinen kohlensaures Was-

ser nur kohlensauren Kalk und keine kohlensaure Magnesia aufnähme, wenn die Menge der letzteren 11,5 pCt. nicht übersteigt, so wäre es recht wohl möglich, dass Dolomite von dem Molecularverhältnisse B und C an die sie durchsetzenden Quellen hauptsächlich Calciumcarbonat, und nur wenig Magnesiumcarbonat abgeben würden. Was die Dolomite von dem Normalverhältnisse A sich nähernder Zusammensetzung anbetrifft, so nimmt Bischof auf Grund seiner Theorie über die Genesis des Dolomits und auf einen Versuch Göbels sich stützend an, dass aus solchen Dolomiten, welche er als in der Dolomitisation vollendet betrachtet, kohlensaures Wasser unzersetzte Masse aufnehme und als Bitterspath wieder absetze. Die bekannte Thatsache des Vorkommens von Bitterspath- und Kalkspathdrusen in Dolomiten deutet Bischof dahin, dass Dolomite mit Kalkspathdrusen noch im Werden begriffen, solche mit Bitterspathdrusen dagegen in der Dolomitisation vollendet seien. Das die erstgenannten Dolomite durchsickernde Wasser werde nämlich, da Magnesiumcarbonat in destillirtem Wasser bedeutend löslicher ist, wie Calciumcarbonat, beim Verdunsten stets Calciumcarbonat krystallisirt absetzen, während aus fertigen Dolomiten Bitterspath als solcher ausgezogen und wieder ausgeschieden würde. Die Dolomite würden sich demnach, wenn sich die Sache wirklich so verhielte, gegen kohlensaures Wasser anders verhalten, wie Gemenge von Calcium- und Magnesiumcarbonats, denn wie derselbe Chemiker fand, scheidet sich aus den Lösungen der letzteren in kohlensaurem Wasser beim Verdunsten stets Calciumcarbonat zuerst aus.

Unter den angedeuteten Verhältnissen konnte man sich von genauen quantitativen Analysen der in unserem Frankenjura zu Tage gebenden Quellen mancherlei Aufschlüsse versprechen, selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass diese Quellen nicht etwa aus grösserer Entfernung kommend, aus anderen Gesteinsarten bereits Bestandtheile aufgenommen hätten.

In dieser Beziehung liegen die Verhältnisse in jenem Theile unseres Frankenjura, welcher als fränkische Schweiz bezeichnet wird, besonders günstig. So quellenreich hier die Thäler sind, so wasserarm und steril sind die Plateaus. Die auf letztere gelangenden atmosphärischen Niederschläge versickern durch das stark zerklüftete Gestein rasch in die Tiefe und treten an der Thalsoole in Gestalt zahlreicher Quellen zu Tage. Ich entschloss mich daher zur Ausführung derartiger Analysen um so lieber, als meines Wissens solche bisher nicht angestellt, oder

wenigstens nicht veröffentlicht sind. Während der Ausführung dieser Analysen, und der dabei über das Verhalten der Quellen gewonnenen Erfahrungen ergaben sich aber neue Gesichtspuncte, die mich veranlassten, meine Untersuchungen auf die Dolomite selbst in bestimmter Richtung auszudehnen. Bei der Auswahl der Quellen leitete mich zunächst die Begrenzung des weissen Jura, dessen obere Lage der Dolomit bildet; doch wurden der Vergleichung halber auch Quellen des im braunen Jura liegenden Dorfes Breitenbach, und des an der Grenze des weissen Juras und der Dolomite liegenden Gasseldorf, beide am rechten Ufer der Wiesent, analysirt. Die übrigen Quellen gehen von Streitberg bis Muggendorf, im Gösweinsteinerthale, im Püttlachthale aufwärts bis Pottenstein, endlich im sogenannten Schotterthal gegen die Riesenburg zu, zu Tage. Endlich habe ich der Vergleichung halber auch das Wasser der Wiesent und Püttlach analysirt. Das Untersuchungsmaterial wurde zum geringeren Theile von mir selbst an Ort und Stelle beschafft, zum grösseren Theile jedoch verdanke ich es der Gefälligkeit des Herrn K. Oberförsters J. Schmitt in Gösweinstein. Ich ergreife mit Vergnügen die Gelegenheit, dem genannten Herrn auch an dieser Stelle meinen Dank für seine Freundlichkeit auszudrücken.

Kieselerde, kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia sind die einzigen Bestandtheile der Quellen, die, wenn nicht sehr bedeutende Wassermengen verarbeitet werden, quantitativ bestimmt werden können. Schwefelsäure ist in den Quellenrückständen nicht nachweisbar, Chlor nur spurenweise, Alkalien und Eisen in sehr geringer Menge zugegen. Alle Quellen enthalten etwas organische bituminöse Substanz, die meisten aber so wenig, dass die Abdampfungsrückstände schneeweis erscheinen, und sich beim Glühen nur sehr unbedeutend und vorübergehend schwärzen.

Nachstehend gebe ich die Analysen in einer tabellarischen Zusammenstellung und zwar die Bestandtheile auf 1000 CC. Wasser berechnet; in der unteren Columne aber das Verhältniss des Calcium- und Magnesiumcarbonats in 100 Th. beider Carbonate. Ich bemerke ausserdem zu diesen Tabellen, dass überall wo von einer Localität mehr Analysen aufgeführt sind, sich dieselben auf verschiedene Quellen beziehen.

In 1 Liter = 1000 CC.

	Breitenbach	Gasseldorf	Streitberg	Muggendorf	Sachsenmühle	Faulbrunnen Sachsenmühle	Stempfermühle		Behringersmühle			Wölmerbrunnen	Oschenbrunnen	Tüchersfeld	Pottenstein	Weiherthal	Wiesent	Püttlach
							I.	II.	I.	II.	III.							
Kieselerde	0,0052	0,0066	0,0064	0,0059	0,0058	0,0120	0,0060	0,0050	0,0054	0,0062	0,0068	0,0120	0,0062	0,0086	0,0060	0,0058	0,0050	0,0054
Calciumcarbonat	0,1944	0,2264	0,1678	0,1223	0,1360	0,1792	0,1300	0,1290	0,1682	0,1588	0,1668	0,1640	0,2004	0,2022	0,1536	0,1450	0,1864	0,1774
Magnesiumcarbonat	0,0226	0,0288	0,1234	0,0907	0,1044	0,1014	0,0912	0,0884	0,1218	0,1074	0,1096	0,1308	0,0786	0,1006	0,0928	0,0926	0,0792	0,0852
Summe	0,2222	0,2618	0,2976	0,2189	0,2462	0,2926	0,2272	0,2224	0,2954	0,2724	0,2832	0,3068	0,2852	0,3114	0,2524	0,2434	0,2706	0,2680
Rückstand direct bestimmt	0,2334	0,2560	0,3004	0,2640	0,2576	0,2816	0,2342	0,2392	0,2864	0,2820	0,2864	0,3186	0,2928	0,2850	0,2598	0,2404	0,2372	0,2351

In 100 Theilen des Rückstandes.

																			Dolomit	
																			a	b
Calciumcarbonat	89,58	88,71	57,62	57,41	56,57	63,86	58,77	59,34	58,00	59,65	60,34	55,56	71,82	66,78	62,34	61,02	70,18	67,56	57,32	57,21
Magnesiumcarbonat	10,42	11,29	42,38	42,59	43,43	36,14	41,23	40,66	42,00	40,35	39,66	44,44	28,18	33,22	37,66	38,98	29,82	32,44	42,68	42,79

Die Schlüsse, welche ich aus diesen Analysen ziehe, sind nachstehende:

Die Quellen, welche von Streitberg an das ganze Gösweinsteiner Thal hindurch und bei Behringersmühl Wiesentaufwärts gegen Toos zu Tage gehen, sind als reine Dolomitquellen anzusehen. Das Verhältniss des Calcium- und Magnesiumcarbonats in ihren Abdampfungsrückständen ist das der Dolomite, deren Zusammensetzung sich dem Moledularverhältnisse A, demjenigen der normalen Dolomite nähert. In zwei von mir analysirten Dolomiten der Gegend war das procentische Verhältniss des Calcium- und des Magnesiumcarbonats:

	I	II
Calciumcarbonat	57,32 . . .	57,21
Magnesiumcarbonat	42,68 . . .	42,79

Als arithmetrisches Mittel berechnet sich für die Quellen 58,71 $CaCO_3$ und 41,29 $MgCO_3$.

Die in der Gegend unter dem Namen Wölmersbrunnen bekannte Quelle im Wiesentthale, von Behringersmühl gegen die Riesenburg zu, nahe der neuen Strasse nach Toos gelegen, kommt dem Normalverhältnisse am Nächsten; der in der Nähe der Sachsenmühle gelegene Faulbrunnen entfernt sich davon am Meisten; er nähert sich dem Verhältnisse B.

2) Die Quellen des Püttlachthales sind durchschnittlich kalkreicher, und es nähern sich ihre Rückstände den Molecularverhältnissen B und C, sind demnach keine eigentlichen Dolomitquellen mehr; doch ist ihr Magnesiumcarbonatgehalt immer noch innerhalb derjenigen Grenzen, die man dolomitischen Gesteinen, oder dolomitischen Kalken zieht.

3) Die Rückstände der Quellen von Breitenbach und Gasseldorf, (im braunen Jura), so wie die Rückstände des Wassers der Wiesent und Püttlach zeigen die Zusammensetzung der Dolomite nicht mehr; erstere jene magnesiahaltiger Kalksteine, letztere die des Molecularverhältnisses, welches bei eigentlichen Dolomiten nach Karsten und Bischof gar nicht vorzukommen scheint. Dagegen gehört hieher der krystallisirte Bitterspath von Hall in Tyrol und vom Taberg in Wärmland, und der amorphe Gurhofian. Dieselbe Zusammensetzung, wie das Wasser der Püttlach und der Wiesent zeigt übrigens jenes des im Püttlacher (Pottensteiner) Thale gelegenen Oschenbrunnens.

Berücksichtigen wir nun, dass die Quellen, welche in jenem Gebiete liegen, in dem der Dolomit die mächtigste Entwicklung

zeigt, auch am reinsten die Zusammensetzung der Dolomite wiederspiegeln, so dürfte die Annahme, dass in jenem Gebiete die Dolomitisation im Bischof'schen Sinne im Ganzen und Grossen vollendet sei und die Gewässer aus dem Gestein unzersetzte Masse aufnehmen, kaum gewagt sein. Ich scheute die Mühe nicht, durch directe Versuche hierüber bindende Aufschlüsse zu erhalten. In einer Versuchsreihe wurde ein Dolomit von, dem Molecularverhältniss A sich nähernder Zusammensetzung vor und nach der Extraction mit kohlensaurem Wasser analysirt. In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Lösung des Dolomits (desselben) in kohlensaurem Wasser abgedampft und im Rückstande Calcium- und Magnesiumcarbonat bestimmt. Die Resultate waren folgende:

Dolomit vor und nach der Extraction mit kohlensaurem Wasser.

	vor:	nach:
Kieselerde (Thon)	1,030	0,841
Ferrocarbonat	1,651	0,892
Calciumcarbonat	55,053	55,410
Magnesiumcarbonat	40,992	41,428

Gut mit destillirtem Wasser ausgewaschenes Dolomitpulver wurde in Wasser vertheilt und täglich 2—3 Stunden lang Kohlensäure eingeleitet, sodann luftdicht verschlossen unter öfterem Umschütteln sich selbst überlassen. Bei I. wurde durch 5 Tage, bei II. durch 8 Tage, bei III. 3 Wochen lang die Einwirkung der Kohlensäure fortgesetzt. Die Resultate der Analysen giebt folgende tabellarische Zusammenstellung:

	In 1 Liter = 1000 C. C.		
	I.	II.	III.
Calciumcarbonat	0,1200	0,1334	0,2314
Magnesiumcarbonat	0,0982	0,1054	0,1710
In pCt. des Rückst.	I.	II.	III.
Calciumcarbonat	56,74	55,85	57,54
Magnesiumcarbonat	43,26	44,15	42,46

Nach diesen Beobachtungen ist es gewiss, dass kohlensaures Wasser aus Dolomiten der Formel A, unzersetzte Masse aufnimmt. Höchstens dürfte aus den Analysen des Dolomits vor und nach der Extraction mit kohlensaurem Wasser der Schluss gezogen werden, dass etwas mehr Ferrocarbonat ausgezogen wird, was übrigens bei dem überhaupt sehr geringen Eisengehalt der Dolomite von keiner Bedeutung ist.

Nach der Bischof'schen Ansicht würde aber aus Gesteinen, bei welchem das Normalverhältniss des Dolomits nicht erreicht ist, vorzugsweise oder ausschliesslich nur Calciumcarbonat durch kohlensaures Wasser ausgezogen, und nach der Verdunstung der Kohlensäure aus den Gewässern Kalkspath abgesetzt. Die Analysen der Quellen, deren Rückstände sich dem Molecularverhältnisse B und C nähern, sprechen aber nicht für die Bischof'sche Ansicht. Ich habe Grund zu glauben, dass auch aus Dolomiten des Molecularverhältnisses B und C kohlensaures Wasser unzersetzte Masse aufnimmt, und die obengenannten Quellen die Zusammensetzung der Gesteinsart besitzen, welche sie durchsetzen. Ich gedenke übrigens durch directe Versuche über diese Frage Gewissheit zu erlangen. Das mir zu Gebote stehende experimentelle Beweismaterial reicht jedoch vollkommen aus, um die Meinung Bischof's, aus Dolomiten, welche er fertige nennt, werde sich beim Verdunsten des sie durchsickernden Wassers Bitterspath, aus unfertigen, d. h. überschüssigen Kalk enthaltenden, Kalkspath absetzen, als eine irrige zu erkennen. Die Lösungen der Dolomite verhalten sich nämlich beim Verdunsten, wie nachstehende Versuche lehren, wesentlich anders als man erwarten sollte. Sie verhalten sich einfach wie Gemenge der beiden Carbonate und setzen zu keiner Periode ihrer Verdunstung Bitterspath ab. Ich habe zur Ermittlung dieser Verhältnisse Dolomitwasser, d. h. mit kohlensaurem Wasser bereitete Lösungen von Dolomit der Formel A; Dolomit-Sodawasser, d. h. unter stärkerem Drucke mit Kohlensäure bereitete Lösungen von Dolomit; endlich das Wasser jener Quellen, deren Zusammensetzung sie als reine Dolomit-Quellen characterisirt, bezüglich der Erscheinungen, welche sich beim freiwilligen Verdunsten und beim Abdampfen in gelinder Wärme darbieten, genau studirt und folgendes gefunden: Ueberlässt man die Lösungen, oder die Quellen der freiwilligen Verdunstung, oder dampft man sie bei gelinder Wärme ab, so scheiden sich alsbald Nadeln ab, welche kein Bitterspath, sondern im Wesentlichen kohlensaurer Kalk mit etwas kohlensaurer Magnesia, Kieselerde und Ferrocarbonat sind. Dieselben bilden auf der Oberfläche der verdunstenden Flüssigkeit eine Haut, welche weggenommen, sich immer wieder erneuert. Dampft man die Lösung bis über die Hälfte ihres ursprünglichen Volumens ab, oder kocht man sie bis zu dieser Concentration ein, so ist das Resultat dasselbe. Der Absatz enthält an 90 % Calciumcarbonat und 8—10 % Magnesiumcarbonat. Trennt man nun die abgeschiedenen Krystalle von dem Gelöst-

bleibenden durch das Filter und bringt letztere zur Trockene, so erhält man einen Rückstand, der hauptsächlich aus Magnesiumcarbonat mit wenig Calciumcarbonat besteht; zu keiner Periode aber scheidet sich Bitterspath aus. Man beobachtet ferner, wenn man die von den ersten Abscheidungen getrennte Flüssigkeit weiter eindampft, dass sich Magnesiumcarbonat in Gestalt eines flockigen, leichten, unter dem Mikroskope krystallinisch erscheinenden Absatzes erst dann abzuscheiden beginnt, wenn die Flüssigkeit auf ein sehr kleines Volumen gebracht ist.

Als quantitative Belege für die erörterten Verhältnisse theile ich nachstehende Versuchszahlen mit.

I. Aus Dolomitwasser beim Stehen an der Luft sich abscheidende Krystalle. II. Aus Dolomit-Sodawasser beim Stehen an der Luft abgeschiedene Krystalle. III. a. Aus Dolomitwasser beim Abdampfen bis über die Hälfte abgeschiedene Krystalle. III. b. Filtrat davon zur Trockene abgedampft. IV. a. Dolomitische Quellen: aus selben beim Verdunsten bis über die Hälfte (kochend) sich abscheidende Krystalle. IV. b. Krystallinischer Absatz, sich abscheidend, nachdem das Filtral auf ein kleines Volumen eingedampft war.

In 100 Theilen	I.	II.	III.		IV.	
			a	b	a	b
Calciumcarbonat	89,57	91,58	93,43	12,01	91,19	10,83
Magnesiumcarbonat	10,43	8,42	6,57	87,99	8,81	89,17

Aus den Analysen ergiebt sich ausserdem, dass sich unter stärkerem Druck bereitete Lösungen des Dolomits in kohlensaurem Wasser nicht anders verhalten, wie unter einfachem Drucke dargestellte.

Wenn sonach in Drusenräumen von Dolomiten Bitterspathkrystalle gefunden werden, so müssen zu ihrer Bildung andere Verhältnisse mitgewirkt haben, als die von Bischof vorausgesetzten; denn es ist doch mit den hier gültigen Gesetzen der Verdunstung und der Fortbewegung des Wassers im Gesteine kaum vereinbar, anzunehmen, dass in den Drusenräumen der Verdunstungsprocess einer gewissen, sie erfüllenden Wassermenge bis zur Trockene fortschreitet; und selbst dann würde sich zwar wohl ein Gemenge von Calcium- und Magnesiumcarbonat, aber kein Bitterspath abscheiden, und man müsste die weitere Voraussetzung machen, dass dieses Gemenge sich allmählich in Bitterspath umwandle.

Die vorstehenden Beobachtungen können nicht den Anspruch erheben, die noch immer nicht hinreichend aufgeklärten genetischen Verhältnisse des Dolomits in helleres Licht zu setzen. Allein jene von Bischof in den Vordergrund gestellte Theorie, wornach aus magnesiahaltigen Kalksteinen kohlensaures Wasser so lange nur Calciumcarbonat ausziehen würde, bis das Molecularverhältniss des Dolomits erreicht wäre, gewinnt durch meine Beobachtungen keine Anhaltspuncte. Von vorneherein ist nicht wohl einzusehen, warum, bis jenes Molecularverhältniss erreicht wäre, nur kohlensaurer Kalk und keine kohlensaure Magnesia weggeführt werden sollte. Nimmt man für den Dolomit eine metamorphische Bildung aus Kalksteinen auf hydrochemischem Wege an, und zwar unter ausschliesslicher Mitwirkung von Carbonaten, so erscheint es plausibler vorauszusetzen, dass die Dolomitisirung durch Aufnahme von Magnesiumcarbonat und Auslaugung von Calciumcarbonat durch kohlensaures magnesiahaltiges Wasser erfolge, wie diess auch Fr. Pfaff für unsere Dolomite des Frankenjuras annimmt. Es dürfte jedoch nicht überflüssig sein, darauf hinzuweisen, dass für den Dolomit in Franken Gümbel (Sitz. Ber. der math. phys. Classe der Akad. der Wissensch. zu München 1871 Hft. 1 S. 44 u. ff.) eine metamorphische Bildung geradezu in Abrede stellt, und ihn für ein ursprüngliches Sediment ansieht, nicht mehr und nicht weniger metamorphosirt, als alle die Kalkmassen, die in seiner Nachbarschaft darüber oder darunter vorkommen. Aus dem hier nur Angedeuteten ergiebt sich, dass die Geologen noch weit davon entfernt sind, sich über die Bildungsweisen der Dolomite, denn sicherlich sind mehrere gleich gut bei verschiedenen Dolomiten möglich, in Uebereinstimmung zu befinden.

Schlüsslich dürfte es der Erwähnung werth sein, dass ich in unseren Dolomiten Lithion spectralanalytisch nachgewiesen habe.

Derselbe berichtet ferner:

Ueber das Melolonthin, einen neuen stickstoff- und schwefelhaltigen, krystallisirbaren Bestandtheil thierischer Organismen,

welchen Herr Philipp Schreiner im hiesigen Laboratorium aus Maikäfern dargestellt hat. Die Untersuchung wurde ursprünglich in der Absicht unternommen, Guanin in denselben aufzufinden; dieses konnte aber nicht nachgewiesen werden, dagegen fand Herr Schreiner, ausser dem alsbald zu beschrei-

benden neuen Körper, reichliche Mengen von harnsauren Salzen, oxalsauren Kalk, Leucin und Sarkin und zweifelhafte Spuren von Xanthin. Zur Darstellung dieser Körper wurde der wässerige Auszug der zerquetschten Thiere durch Aufkochen von Albuminaten befreit, colirt, hierauf filtrirt und das eingeengte Filtrat mit Bleiessig gefällt. Aus dem Filtrat vom Bleiniederschlage wurde das überschüssige Blei durch Einleiten von Schwefelwasserstoff entfernt, hierauf vom Schwefelblei abfiltrirt und auf ein kleines Volumen eingeengt, wobei sich harnsaure Salze abschieden. Nach Entfernung der letzteren durch das Filter, schied die Flüssigkeit bis zur Syrupsconsistenz concentrirt, nach längerem Stehen Krystalle ab, welche unter dem Mikroskope neben den kugeligen Formen des Leucins wohlausgebildete nadelförmige Krystalle erkennen liessen. Aus der Mutterlauge dieser Krystallisation schied sich nach mehreren Tagen noch eine zweite ähnliche ab. Beide Krystallisationen vereinigt wurden mit 70 procentigem Weingeist so lange gekocht, als derselbe noch etwas aufnahm. Die kochend heiss filtrirten weingeistigen Auszüge schieden beim Erkalten Leucin ab, während ein weisser flockiger Körper ungelöst zurückblieb, der unter dem Mikroskope sich in Gestalt feiner Nadeln darstellte, ein geringer Theil dieses Körpers war übrigens auch in die weingeistige Lösung übergegangen. Die anfänglich gehegte Vermuthung, der in Weingeist schwerlösliche Körper möge Tyrosin sein, fand in dem Verhalten desselben keine Bestätigung. Derselbe gab namentlich nicht die so empfindliche Piria'sche Tyrosinreaction. Eine nähere Untersuchung dieses Körpers ergab überdies einen beträchtlichen Schwefelgehalt desselben. Durch Umkrystallisiren aus Wasser unter Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak rein dargestellt, bildet er schneeweisse, prachtvoll seidenglänzende, ziemlich grosse rhombische Tafeln, welche vollkommen geruch- und geschmacklos sind, zwischen den Zähnen knirschen und sich zu einem weissen schweren Pulver zerreiben lassen; bei 100° verlieren sie Nichts an Gewicht, lösen sich in kaltem Wasser schwer, leichter in warmen. Die Lösung reagirt vollkommen neutral; in Weingeist sind sie sehr wenig löslich, in absolutem Alkohol und Aether unlöslich, leicht löslich in Kali, Natron, Ammoniak, kohlensaurem Natron, kohlensaurem Ammoniak und in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure; weniger leicht löslich in Essigsäure. Kocht man die Lösung der Krystalle in Kalilauge mit einer Auflösung von Bleioxyd in Aetzkali, so scheidet sich wie beim Cystin eine reichliche Menge von Schwefelblei

aus. Mit Natronlauge auf einem Silberblech erhitzt, geben die Krystalle einen schwarzen Fleck von Schwefelsilber. Beim Erhitzen auf Platinblech decrepitiren sie; zerrieben verbrennt der Körper auf Platinblech ohne zu schmelzen unter Entwickelung des Geruchs nach verbrannten Haaren.

Zwei Elementaranalysen des Körpers lieferten folgende Werthe.

			gefunden	
	berechnet		I.	II.
C_5	60	33,33	33,21	33,91
H_{12}	12	6,66	6,84	6,81
N_2	28	15,55	14,90	—
S	32	17,22	17,15	—
O_3	48	26,66	—	—
	189	99,42		

Kömmt diesem Körper die Formel $C_5H_{12}N_2SO_3$ wirklich zu, so unterscheidet sich derselbe vom Cystin durch die Elemente eines Molecüls Acetamid, denn

$$\begin{aligned} &C_5\,H_{12}\,N_2\,SO_3 \\ \text{minus } &C_3\,H_7\,N\,SO_2 \text{ gibt} \\ &C_2\,H_5\,N\quad O = C_2\,H_3\,O\}N \\ &\qquad\qquad\qquad\quad H_2\} \end{aligned}$$

und von der Formel des Taurins durch die Elemente eines Molecüls Propionitril (-Aethylcyanür)

$$\begin{aligned} \text{denn } &C_5\,H_{12}\,N_2\,SO_3 \\ \text{minus } &C_3\,H_7\,N\,SO_3 \text{ gibt} \\ &C_3\,H_5\,N = C_3\overset{\text{III}}{H_5}\}N \\ \text{oder } &= \overset{\downarrow}{C}N\} \\ &\quad\ C_2H_5\}. \end{aligned}$$

Leider war die Menge des erhaltenen Körpers, — aus dreissig Pfund Maikäfer des Jahres 1870 wurden nur 1,5 Grm. gewonnen, zu gering, um eine ausführliche Untersuchung desselben vorzunehmen, und im laufenden Jahr war das Material dazu leider nicht zu beschaffen; doch behält sich Herr Schreiner vor, den Gegenstand weiter zu verfolgen und namentlich zu versuchen, ob sich der Körper aus anderen niederen Thieren gewinnen lässt. Wir wollen ihn vorläufig als Melolonthin bezeichnen.

Hierauf legte

Herr Prof. **Ehlers**

eine Mittheilung über die von Herrn von Heuglin auf seiner mit Herrn Grafen Waldburg-Zeil unternommenen Expedition im Meere von Spitzbergen gesammelten Würmer vor.

Das im Folgenden gegebene Verzeichniss schliesst sich, was die Borstenwürmer betrifft, an die trefflichen Arbeiten Malmgren's (Nordiska Hafs-Annulater. Oefvers. af. K. Vet. Akad. Förhandl. 1865. Annulata polychaeta. Helsingfors 1867) an, welche uns die Anneliden-Fauna des arctischen Meeres aufgeschlossen haben. Es sind daher auch die von Malmgren verwandten Namen hier beibehalten, ohne dass damit eine unbedingte Anerkennung der zahlreichen von Malmgren aufgestellten Gattungen ausgesprochen sein soll.

Annelida polychaeta.

Nychia cirrosa (Pall). Storfjord (Wybe Jans Water).

Harmothoe imbricata (L. Mlgn.). Storfjord.

In zahlreichen Exemplaren und vielen Farbenabänderungen.

Antinoe Sarsii (Kbg.). Storfjord. Zweigletscherbucht. (Mohn Bay).

Diese Art, welche in zahlreichen Exemplaren vorliegt, tritt in zwei durch ungleiche Färbung bestimmt geschiedenen Rassen auf; da Malmgren nur die eine derselben erwähnt, mögen beide hier kurz neben einander beschrieben werden. Die häufigere Form zeigt jene Färbung, welche nach Malmgren die spitzbergen'sche Form vor der baltischen Form auszeichnet: die inneren Ränder der Elytren sind breit kastanienbraun gefärbt, die Rücken-, bisweilen auch die Bauchfläche zeigt eine helle Grundfarbe, auf welcher licht bräunliche Bindenzeichnungen stehen; bisweilen ist die ganze Färbung gleichmässig verwaschen, in anderen Fällen waren die Elytrophoren tiefer braun gefärbt. Die grössten Thiere dieser Form besassen die auch von Malmgren für die spitzbergen'sche Form angegebene Grösse von 35^{mm} Länge und 17^{mm} Breite mit Einschluss der Borsten. — Die andere Rasse besitzt eine scharf markirte Färburg und Zeichnung: die Elytren sind am inneren und hinteren Rande breit grünlich-grau gerandet, und tragen meistens

da, wo der innere Randtheil in den hinteren übergeht, einen etwas gegen die helle Mittelfläche vorragenden dunkleren Fleck von der gleichen Färbung; die Grundfläche der Elytren ist im übrigen das gleiche Perlgrau, wie bei der voranstehenden Rasse. Die Bauchfläche und die Ruder sind farblos; die Rückenfläche der einzelnen Segmente trägt eine scharf begrenzte Bindenzeichnung von dunkel grau grüner Färbung, deren Anordnung im Allgemeinen eine solche ist, dass in der Mitte eines jeden Segmentes eine breite Querbinde verläuft, welche sich in gleicher Breite oder verschmälert bis auf die Spitze der dunkel gefärbten Elytrophoren fortsetzt; vor und hinter dieser Binde liegt eine gleichgefärbte schmälere, welche dann von der Hauptbinde durch eine feine Linie der hellen Grundfläche getrennt, nach vorn oder hinten durch die gleichfalls farblose Segmentgrenze begrenzt wird. Dehnt sich die Pigmentirung weiter aus, so kann die ganze Rückenfläche des Segmentes gefärbt erscheinen, mit Ausnahme einer feinen hellen Linie, welche nahe der hinteren und vorderen farblosen Segmentgrenze und parallel mit dieser verlaufen. Ist die Zeichnung wenig ausgeprägt, so ähnelt sie der Rückenzeichnung einer Harmothoe imbricata; ist sie stark, so erinnert sie an die Färbung der Melaenis Loveni (Mlgn). Zwei mir vorliegende grosse Exemplare mit starker Färbung waren einer Melaenis Loveni um so ähnlicher, als sie ganz kleine offenbar neugebildete Elytren trugen, und die Zahl der Borsten des oberen Ruderastes eine bedeutend verringerte war. Die Thiere dieser Form erreichten grössere Dimensionen als die braungefärbten; das grösste Thier war 46^{mm} lang und mit den Borsten 24^{mm} breit.

Diese Varietäten der Antinoe Sarsii aus dem spitzbergenschen Meere erhalten ein besonderes Interesse, wenn man sie mit der im baltischen Meere lebenden Varietät vergleicht. Nach Malmgren besitzt nämlich diese baltische kleinere Form eine grünliche Rückenfärbung und bräunlich gerandete Elytren; sie steht danach in der Mitte zwischen den beiden mir vorliegenden spitzbergen'schen Rassen, von denen die eine nur grünlich-graues, die andere nur bräunliches Pigment besitzt.

Malmgren hat bereits ausgeführt, dass die Antinoe Sarsii, welche nur im nördlichen Theile der Ostsee sich findet, zu jenen Thieren zu zählen sei, deren beschränkte

Verbreitung hier durch die Loven'sche Ansicht erklärt wird, nach welcher in der Glacialzeit die Ostsee mit dem arctischen Meere durch das weisse Meer und die Ladoga-Bucht verbunden gewesen sei. Wenn nun die jetzige Form der Antinoe Sarsii des baltischen Meeres von ihren spitzbergischen Verwandten durch geringere Grösse abweicht, so stimmt das mit der mehrfach gemachten Beobachtung überein, dass marine Thiere bei einer Anpassung an salzärmeres Wasser, wie es in unserm Falle das Wasser der Ostsee ist, an Grösse abnehmen; was aber die eigenthümliche Färbung der baltischen Form betrifft, so liegt die Vermuthung nahe, dass diese hier seit der Glacialzeit die ursprüngliche Färbung bewahrt habe, aus welcher sich durch weiter gehende Differenzirung in späterer Zeit die beiden Rassen des spitzbergischen Meeres entwickelt hätten.

Ich will noch bemerken, dass ich im Darme des einen der grössten graugrün gefärbten Thiere eine völlig erhaltene Bivalve (Nucula sp.) von 8mm Länge, 4mm Dicke und 6mm Höhe gefunden habe, ein Beweis, welch' grosse Thiere diese Würmer für ihre Nahrung zu bewältigen vermögen.

Melaenis Loveni (Mlgn.). Adventbay. Zweigletscherbucht.
Nephthys longisetosa (Oerd Mlgn.) Storfjord.
Phyllodoce grönlandica (Oerd Mlgn.). Storfjord.
Mysta barbata (Mlgn.) Storfjord.

Ist neu für die arctische Fauna; Malmgren kennt das Thier nur von der Küste von Bohuslän.

Eteone arctica (Mlgn.) Adventbay.
Nereis zonata (Mlgn.) Zweigletscherbucht.
Lumbriconereis fragilis (O. F. Müll) Storfjord, Zweigletscherbucht.
Scoloplos armiger (Müll) Storfjord.
Travisia Forbesi (Johnst.) Storfjord.
Brada inhabilis (H. R.) Storfjord.
Brada granulata (Mlgn.) Zweigletscherbucht.
Amphitrite cirrata (Müll.) Storfjord.
Scione lobata (Mlgn.) Storfjord.

Von dieser Art fand ich ein grosses Exemplar, welches bis auf eine gleich zu erwähnende Eigenthümlichkeit in allen Punkten mit der von Malmgren gegebenen Beschreibung übereinstimmte. Der Wurm steckte in seiner Röhre, welche aus einer feinen glatten Haut besteht, deren äussere Oberfläche von einer dichten schwarzen Schlammmasse überzogen

war, auf welcher mancherlei fremde Stoffe aufgekittet waren. Ueberraschend war, dass eine kurze Strecke hinter der Mündung des vorderen weiteren Röhrenabschnittes der weitere Eingang in denselben durch eine querstehende Platte wie durch einen Deckel verschlossen war; denn ein derartiger Verschluss, wie er sich bei den Röhren von Serpulaceen findet, war meines Erachtens bei einer Röhre, welche offenbar einer Terebellacee angehörte, bis jetzt nicht beobachtet. Ich spaltete deshalb die Röhre vorsichtig ihrer Länge nach, legte damit den Insassen, die Scione lobata, frei, und überzeugte mich, dass in der That der Verschluss der Röhre durch einen Deckel hergestellt wurde, welcher von einem der Tentakel des Wurmes gebildet wurde. Unmittelbar hinter dem Deckel lag der Wurm und zwar zunächst dessen dicht zusammengedrängte Tentakelkrone. An dem herausgenommenen Wurme konnte ich mit Sicherheit feststellen, dass ein Tentakel den scheibenförmigen Deckel trug; allein bei dem Versuche genau die Stellung dieses bevorzugten Fühlers zwischen den übrigen festzustellen, löste sich derselbe mit einer Anzahl seiner Nachbarfäden und ich konnte nur so viel sicher erkennen, dass er nicht in der Medianlinie, sondern in der rechten Hälfte des Tentakelbüschels seinen Platz gehabt hatte. Am isolirten Fühler unterschied man nun das 11^{mm} lange Stück, mit welchem der Faden zwischen den übrigen auf dem Kopflappen befestigt war, die deckelartige, den Verschluss herstellende kreisförmige Platte mit einem Flächendurchmesser von 3^{mm}, und ein 2,5^{mm} langes fadenförmiges Stück, welche vom Centrum der nach aussen gerichteten Fläche des Deckels frei hervorragte. Mit Hülfe des Mikroskopes liess sich erkennen, dass der Deckel von den gleichen Geweben wie der Faden gebildet sei; die Art aber, wie die Deckelscheibe aus dem Faden gebildet sein mag, ist mir nicht ganz klar geworden. Auf den Flächen der Scheibe lag eine Chitincuticula, wie sie an den Tentakeln sich findet, und die offenbar auf jeder Fläche im Centrum der Scheibe mit den erwähnten Abschnitten des Tentakelfadens zusammenhing; und so könnte es scheinen, als sei die Scheibe von einer Duplicatur der Tentakelwand in der Weise etwa gebildet, dass eine Strecke des Tentakels durch einen in der Richtung seiner Längsaxe wirkenden Druck scheibenförmig zusammengepresst sei. In dem Raume der zwischen den beiden die Scheibe bil-

denden Blättern sich findet, lag ausser spärlichem Bindegewebe eine Anzahl von kugeligen Körpern, welche vielleicht als Körper der Leibesflüssigkeit anzusehen sind. Der Punkt, über welchen ich, was den Bau der Scheibe betrifft, nicht ins Reine kam, war, dass im Inneren der Scheibe dem Rande derselben angeschmiegt, ein kurzer Faden lag, der herausfiel als ich die Chitincuticula der einen Fläche abhob; der Faden stimmte nach seinem Aussehen mit einem Stück Tentakel überein, sein eines Ende war scheinbar unverletzt, das andere offenbar zerstört, als ob das Fädchen hier irgendwo abgerissen sei. Ich muss die genauere Untersuchung dieser Deckelscheibe anderen überassen, denen ein grösseres Material zu Gebot steht. — Hier möchte ich nur noch auf einige Punkte aufmerksam machen. Das ist zunächst die offenbare Homologie, welche zwischen diesem Deckel einer Terebellacee und dem einer Serpulacee besteht; in beiden Fällen ist einer der vom Kopftheile ausgehenden Anhänge in dieser Weise modificirt, dass dadurch ein Deckel gebildet wird; und wenn die dünne Deckelscheibe unserer Scione auch nicht die Entwicklung erreicht, wie der mächtige Deckel der Serpulaceen, so zeigt sie dagegen die Eigenthümlichkeit, in dem Fädchen, welches von der nach aussen gewandten Deckelfläche entspringt, ein Gebilde zu besitzen, welches offenbar den so mannigfaltig gestalteten Aufsätzen vieler Serpulaceen-Deckel entspricht. — Künftige Beobachter werden auch darauf zu achten haben, ob der Deckel der Scione, wie der mancher Serpulaceen, bei dem Geschäfte der Fortpflanzung eine Rolle spielt. —

Noch ist als auffällig hervorzuheben, dass diese Bildung von dem so umsichtigen Malmgren nicht erwähnt ist, da ihm doch offenbar zahlreiche Exemplare des Wurmes von verschiedenen Orten vorgelegen haben. Dass es sich in meinem Falle um eine Bildung handeln sollte, welche durch Zufall entstanden, oder als eine singuläre Misbildung zu betrachten sei, die hier zur Bildung eines dem Serpulaceen-Deckel analogen und homologen Organes geführt habe, mag ich nicht annehmen. Auch hier wird die Durchsicht eines grösseren Materiales die Entscheidung bringen, ob das Vorkommen des Deckels bei diesem Wurme ein ausnahmloses, oder an welche Bedingungen dasselbe geknüpft sei.

Ereuthe Smitti (Mlgn.) Storfjord.
Terebellides Strömii (Sars) Storfjord.
Sabella spetsbergensis (Mlgn.) Zweigletscherbucht.
Potamilla sp.? Zweigletscherbucht.

Aus dieser von Malmgren aufgestellten Gattung, von der bis jetzt keine spitzbergensche Art bekannt geworden ist, liegt mir ein Thier vor, welches ich mit keiner der beschriebenen Arten völlig identificiren kann. Es passte am besten auf dasselbe die Beschreibung, welche Malmgren von der Potamilla neglecta (Sars) gegeben hat, und ich würde auch wohl nicht zweifelhaft sein, dass es sich um diese Art handle, wenn nicht die Körperverhältnisse durchaus andere wären als bei der genannten Art. Denn während dort die Kiemen fast halb so lang als der übrige Körper sind, bleiben dieselben hier beträchtlich an Grösse zurück, denn der aus 30 Segmenten bestehende 20^{mm} lange Körper, dem überdies noch die letzten Segmente fehlen, trägt eine Kieme von nur 4^{mm} Länge. Die Röhre besteht aus einer Haut, welche zum grössten Theil mit Sandkörnchen und verschiedenartigen Fragmenten beklebt ist, zum Theil aber auch etwas Schlammüberzug besitzt. Das einzige, zudem nicht unverletzte Exemplar, welches mir vorliegt, reicht nicht aus, um festzustellen, ob es sich um eine neue Art handle und welches die Charactere derselben sind.

Euchone rubella n. sp. Adventbay.

Körper farblos, gedrungen, in seiner ganzen Länge gleichmässig dick, aus 34 Segmenten bestehend, 30^{mm} lang, 2^{mm} breit, mit kurzen 3^{mm} langen Kiemen. Erstes Segment mit dem grad gestreckten auf der Bauchfläche nur wenig eingeschnittenem Kragen fast so lang als die vier folgenden, auf der Mitte der Bauchfläche concav, auf der der Rückenfläche convex gegen das folgende Segment ausgerandet; die nächsten Segmente dreimal, die der Körpermitte anderthalb mal so breit als lang; Körperende zungenförmig plattgedrückt mit stark verkürzten Segmenten und breiter Afterrinne, welche in einer Länge von 2.5^{mm} über 9 Segmente sich erstreckt. Bauchfurche auf der Bauchfläche des hinteren Theiles scharf, auf dem 9. Segmente links abweichend; auf dem Rücken der ersten 8 Segmente eine deutliche schwächere Längsfurche. Bauchschilder breit, rechtwinklig, aneinanderstossend. Borsten gelbroth gefärbt besonders stark im hinteren Körpertheile; die einfach zugespitzten

in doppelter Form: schlank mit schmalem flügelartigem Saume, und kürzer, fast spatelförmig durch breiten Flügelsaum; die von ihnen gebildeten Bündel nehmen an den hinteren Segmenten beträchtlich an Länge zu und sind, dem Körper eng anliegend, nach vorn gerichtet. Die Hakenborsten der vorderen Segmente mit langem Schaft und rechtwinklig umgebogener Spitze, deren Kante fein gesägt ist; die der hinteren Segmente kurz mit breit erweiterter Basis und starkem Endhaken, dessen Kante sägeförmig gezähnelt ist. Jede Kiemenhälfte aus 9 Strahlen gebildet, welche über die Hälfte ihrer Länge hinauf durch eine Membran vereinigt sind, mit feinen schlanken Kiemenfäden, welche bis zur Spitze des gesäumten Kiemenstrahls reichen, hier aber sehr kurz werden; jederseits 4 schlanke Tentacularcirren. Die Röhre des Wurmes mit schwarzer Schlammschicht bekleidet.

Da ich das Thier mit keiner der beschriebenen Arten identificiren kann, bringe ich oben genannten Namen dafür in Vorschlag, und bemerke noch, dass für seine Erkennung auf den ersten Anblick die auffallende Kürze der Kiemen, und die stark hervortretende Färbung der Borsten maasgebend sein wird. Im Habitus ähnelt das Thier am meisten der von Malmgren abgebildeten Euchone rubrocincta (Sars), von der sie sich durch doppelte Form der graden Borsten und durch die Zahl der Kiemenfäden und Tentacularcirren unterscheidet. Eben so leicht unterscheidet sie sich von den bei Spitzbergen gefundenen Euchone analis (Kr.) und Euchone tuberculosa (Kr.), von der ersten durch den Gesammthabitus, sowie die Form, Zahl der Kiemenfäden und Tentacularcirren, von letzterer wesentlich durch die andere Beschaffenheit der Bauchschilder.

Gephyrea.

Phascolosoma Oerstedii (Kef.) Zweigletscherbucht.

Es liegt ein Exemplar vor, welches bis auf geringe Einzelheiten mit der von Keferstein (Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XV. 1865. pag. 436) gegebenen Beschreibung seines Ph. Oerstedii übereinstimmt. Das Thier ist vom Körperende bis zum After 17^{mm} lang, und hat auf dieser Strecke eine Dicke von 4^{mm}, während der dünnere Rüssel 15^{mm} lang ist. Die glatte Oberfläche ist grau perlfarbig mit schwachen gelblichen Pigmentflecken. Am Darme fand ich drei Befestiger, während Keferstein nur einen an-

giebt; es waren ausserdem die Darmschlingen um den einen der langen Retractoren herumgewunden, ein Verhalten, welches wohl als eine durch eine Entwicklungsstörung veranlasste Missbildung aufzufassen ist. — Die Art war bis jetzt nur von Grönland bekannt.

Halicryptus spinulosus (v. Sieb) Storfjord.

Das Vorkommen dieser Thiere im Spitzbergen'schen Meere ist durch eine Notiz von Keferstein (Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XV. 1865. pag. 441) bekannt geworden, der grosse, von Malmgren gesammelte Exemplare im Museum von Stockholm sah. — Da meines Wissens der Wurm in der Nordsee nirgends gefunden, sondern sein Vorkommen ausserhalb des arctischen Meeres auf die Ostsee (Reval, Riga, Danzig, Hiddensee, Kieler Hafen) beschränkt ist, so ergiebt sich für seine Verbreitung ein ähnliches Verhalten wie für das der Antinoe Sarsii, nur dass der Halicryptus auch im südlichen Theile der Ostsee sich findet, wo die Antinoe Sarsii fehlt. Dass auch der Halicryptus demnach als ein ursprünglich weit verbreiteter Bewohner des Nordmeers aufzufassen ist, der von der norwegischen Küste seit der Glacialzeit durch den Einbruch des Golfstromes verdrängt, in der Ostsee dagegen sich erhalten hat, darf wohl behauptet werden, wenn auch seine Verbreitung nicht als Beweis dafür gelten kann, dass das Eismeer einst durch das weisse Meer und die Ladogabai mit der Ostsee verbunden gewesen sei; denn da er sich auch im südlichen Theile der Ostsee findet, so kann nicht in Abrede gestellt werden, dass die Verbindung der Ostsee- und Spitzbergen-Formen zur Glacialzeit durch Wasserwege erfolgt sei, welche wie heute der Sund und die Belte, Nord- und Ostsee verbinden. Um so auffallender wird aber die eigenthümliche Verbreitung der Antinoe Sarsii, welche mit ihren baltischen Formen, wie oben erwähnt, so in der Ostsee abgesperrt ist, dass ihre Verbreitung auf diesem Wege nicht erfolgt sein kann. — Sänger hat (nach Leuckart's Bericht über d. Leist. in d. Naturg. d. niederen Thiere während d. J. 1868 —1869. Troschels Archiv f. Naturgesch. Jhrg. 35. T. II. pag. 281) die Mittheilung gemacht, dass die Halicrypten der Kieler Bucht, und die bei Danzig und Reval vorkommenden Unterschiede in den Schlundzähnen zeigen, in sofern die Kieler Varietät 8 Reihen von Schlundzähnen mit je 8 — 12 Seitenzähnen, die Danziger Varietät nur 5 Reihen

Schlundzähne mit je 4—8 Seitenzähnen besitzt. Wir erfahren nicht, ob damit Unterschiede in der Gesammtgrösse der Thiere verbunden sind. Es würde von Interesse sein, zu erfahren, ob sich hier Localrassen entwickelt haben, und in welchem Verhältnisse dieselben zu den spitzbergen'schen Formen stehen; und da will ich erwähnen, dass das mir vorliegende Thier in Bezug auf die Bildung der Schlundzähne eine Mittelstellung zwischen der Kieler und Danziger Form einzunehmen scheint, denn bei dem 19^{mm} langen Thiere zähle ich, wie es die Kieler Varietät zeigt, 8 Reihen, grosser leicht kenntlicher Schlundzähne, welche jederseits neben der Hauptspitze 2—4 Nebenzähne, also im ganzen, wie die Danziger Form, 8–10 Nebenzähne tragen. Da mir aber nur ein einziges obendrein kleines Exemplar von Spitzbergens Küste vorliegt, so darf man wohl dieser Beobachtung kein grosses Gewicht beilegen.

Nemertina.

Die wenigen gefundenen Nemertinen habe ich mit den bis jetzt bekannt gemachten nicht identificiren können, wobei allerdings in Betracht kommt, dass viele der vorhandenen Beschreibungen keineswegs der Art sind, dass man nach ihnen mit Sicherheit Bestimmungen machen kann, zumal wenn es sich, wie hier, um Würmer handelt, welche in Weingeist aufbewahrt sind. Hoffentlich finden die arctischen Plattwürmer bald einen eben so bewährten Bearbeiter wie das für die Anneliden gilt; dem wird es vorbehalten sein, zu entscheiden, ob ich im Recht war, hier neue Benennungen in Vorschlag zu bringen. Die generische Vertheilung habe ich im Anschluss an die Keferstein'sche Arbeit gemacht.

Nemertes maculosa (mihi). Zweigletscherbucht.

Würmer von 25—40^{mm} Länge, fast drehrund, vor der halben Körperlänge am dicksten (2–4^{mm} dick), gegen das Vorderende kaum, gegen das Hinterende allmälig und wenig verschmälert. Färbung schmutzig weisslich, mehr oder weniger rothbraun, meist fleckig pigmentirt; Oberfläche an stärker contrahirten Körperstrecken dicht quer geringelt. Das kurze, spitz kegelförmige Kopfende ohne Augen; jederseits mit einer Längsspalte, welche von der Mundöffnung fast bis zur Spitze läuft, die Rüsselöffnung aber nicht erreicht. Rüsselöffnung terminal, Rüssel länger als der Körper, drehrund, fadenförmig (0,5^{mm} dick) ohne Bewaffnung, mit reihenweis gestellten niedrigen Papillen.

Von Nemertes fusca (Fab. Leuck. Arch. f. Naturgesch. XV. Jahrg. 1849. I. pag. 152) unterscheiden sich die Thiere durch die weniger weit reichenden Seitenspalten des Kopfes.

Nemertes teres (mihi). Zweigletscherbucht.

Wurm von 50^{mm} Länge (doch fehlt vielleicht ein Stück des Schwanzendes), drehrund, im vorderen Drittel des Körpers dicker (4^{mm}) als in dem gegen das Schwanzende (1,5^{mm}) ziemlich gleich dicken Körpertheile. Oberfläche glatt, gleichmässig dunkel grünlichgrau. Das Kopfende stumpf kegelförmig, kürzer als breit, durch eine undeutliche Einschnürung an der Basis etwas vom übrigen Körper abgesetzt; jederseits mit einer fast bis zur Spitze reichenden Längsspalte, ohne Augen. Rüsselöffnung terminal, Rüssel drehrund fadenförmig ohne Bewaffnung mit reihenweis gestellten breiten niedrigen Papillen, liegt in zahlreichen Schlingen im vorderen verdickten Abschnitte des Körpers.

Borlasia incompta (mihi). Zweigletscherbucht.

Wurm von 30^{mm} Länge, drehrund; mit Ausnahme des zugespitzten Kopf- und Schwanzendes gleichmässig (2^{mm}) dick; Körperoberfläche glatt, weisslich. Kopfende nicht vom Körper abgesetzt, ganz kurz kegelförmig, ohne Augen und Seitenspalten. Rüsselöffnung ventral dicht hinter der Kopfspitze, unmittelbar hinter ihr die Mundöffnung; der ausgestreckte Rüssel kürzer als der Körper (18^{mm} lang) aber fast so dick als dieser, cylindrisch, seine Oberfläche ohne Papillen; unmittelbar hinter der Eingangsöffnung ein Hauptstilett auf langem braungefärbten Basalstücke, jederseits daneben eine Tasche mit je 3 Nebenstiletten.

Ferner berichtet

Herr Professor **Kraus**

Ueber die Bestandtheile des Chlorophyllfarbstoffs und ihre Verwandten.

Die Untersuchungen, die ich in letzterer Zeit mit dem in der Sitzung vom 13. März beschriebenen Browning'schen Microspectralapparat über den Chlorophyllfarbstoff und seine Verwandten angestellt habe, und die ich von vornherein im Gegensatz zu den zahlreichen bis in die jüngste Zeit ausgeführten chemischen und physikalischen Bearbeitungen dieses merk-

würdigen Farbkörpers als physiologische bezeichnen möchte, haben bis jetzt zu einigen bemerkenswerthen Resultaten geführt, die hier vorläufig mitgetheilt werden sollen.

1. Es war für meine Absichten, die zunächst auf eine Zerlegung des »Chlorphylls« in verschiedene Farbstoffe und die Beziehung derselben zu verwandten abzielten, nothwendig, ein richtiges Bild von dem Absorptionsspectrum des alcoholischen oder ätherischen Chlorophyllauszugs zu besitzen, und da die bisher *) gelieferten Spectra bei aller Uebereinstimmung im Allgemeinen, im Einzelnen doch wichtige Abweichungen darbieten, eine Voruntersuchung über die Absorptionserscheinungen zu machen. Es kam mir dabei nur darauf an, Zahl, Stärke und mittlere Lage der Absorptionsbänder für meine Zwecke festzustellen, wobei von einer ausführlicheren Untersuchung bei bestimmter Dicke und Concentration der Lösungen einstweilen abgesehen wurde. Ich verwandte nach Bedürfniss mässig concentrirte und sehr verdünnte Lösungen, welch' letztere besonders zur richtigen Erkenntniss der Absorptionen im brechbareren Theil des Spectrums unbedingt erforderlich sind.

Die Lösungen waren stets frisch mit kochendem Alcohol — selten Aether — aus Blättern bereitet, die nach Sachs' Vorgang mehrmals mit reinem Wasser durchgekocht waren. Reinigungprocesse anderer Art oder complicirte Darstellungsmethoden des difficilen und chemisch noch so unbekannten Farbstoffs lassen meines Erachtens tiefergreifende Alterationen befürchten, als vermuthliche Beimengungen, die übrigens nach dem Vergleich mit dem Spectrum lebender Blätter in störendem Grade gar nicht vorhanden sind. — Ausserdem wurden nur Blätter gewählt, von denen gewiss ist, dass sie auffallende Mengen fremder in Alcohol löslicher Substanzen nicht enthielten. Die Untersuchung erstreckte sich auf folgende Pflanzen: Deutzia, Philadelphus, Saxifraga, Primula, Funkia, Sanguisorba, Caltha, Prunus, Hedera, Hablitzia, Betonica, Rhododendron, Lolium, Paeonia, Ribes, Camellia, Pittosporum, Pyrus, Lappa, Pastinaca, Sambucus, Ampelopsis, Mercurialis, Ulmus, Selaginella, Marchantia, Cladophora.

*) Vgl. die Literatur bei Hagenbach, Pogg. Ann. Bd. CXLI St. 2. S. 246, wo übrigens die botanischen Schriftsteller über den Gegenstand nicht aufgenommen und die neuere Notiz von Schönn, Fresenius, Zeitschr. f. anal. Chemie IX. 1870 S. 327 und die Arbeit von Gerland und Rauwenhoff, Arch. Neerl. T. VI. 1871. hinzuzufügen sind.

Nach meinen Beobachtungen liefern alle Pflanzen genau ein und dasselbe Spectrum, das aber bisher, besonders im brechbareren Theil bald mehr bald weniger ungenau angegeben worden ist.

Bei mässig concentrirten Lösungen erhält man im ersten Theil des Spectrums (Roth bis Grün) constant vier schmale Absorptionsbänder, die sich in abnehmender Stärke in Roth (I), Orange (II), Gelb (III) und Grün (IV) folgen. Der bekannte schwarze Streif in Roth zwischen B u. C ist allein scharf begrenzt — ich lasse seine Duplicatur einstweilen dahin stehen — die übrigen nach beiden Seiten schattenartig auslaufend, der im Grün oft ausserordentlich zart, aber wie III stets vorhanden. Um eine Anschauung von der Lage der Bänder auch ohne graphische Darstellung zu geben bemerke ich, dass bei meinen Messungen die Frauenhofer'schen Linien folgende Lage an der Scala einnahmen:

B	C	D	E	b	F	G
30	70	170	345	380	510	865

Die Lage der Bänder ist dann:

I	II	III	IV
35—80	120 (Mitte)	190	310

Bei dieser Concentration findet eine Verdunklung von etwa 440 an, und von 480 eine totale Absorption des Spectrums statt.

Verdünnt man die Lösung soweit, dass sie nur gelbgrün erscheint, dann gewahrt man in der zweiten Hälfte des Spectrums (Blau bis Violett), die verdunkelt ist, drei sehr charakteristische breite Absorptionsbänder (Anschwellungen der Absorption). Der erste Streifen von ziemlicher Intensität, nach beiden Seiten schattenartig verlaufend, liegt gleich hinter F (V), er ist schmäler als der zweite (VI), der etwa in der Mitte zwischen F und G schattenartig beginnt und vor und auf G zu einer fast schwarzen Absorption anschwillt, dann hinter G sehr rasch aufhört; — später erhebt sich die Verdunklung zu einer bis an's Ende des Spectrums reichenden totalen Absorption. Die Lage der Bänder ist:

	V	VI	VII
(Ribes)	530 — 600 — 680 (Anfang) (Mitte) (Ende)	765—820—880	beginnt 960

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass von allen bisherigen Darstellungen des Chlorophyllspectrums die zuletzt von Hagenbach (a. a. O.) gegebene weitaus die richtigste ist, dass

ader auch an dieser das von mir als VII bezeichnete Band (nach Hagenbach's Bezeichnung, der den Streifen des »modificirten« Chlorophylls, in das Spectrum aufnimmt, wäre es VIII) nicht genügend hervorgehoben ist. Es ist ferner gewiss, was noch in der jüngsten Arbeit von Gerland und Rauwenhoff in Frage gelassen wurde, dass der Chlorophyllfarbstoff in allen Pflanzen derselbe ist.

Es schien mir von grosser Wichtigkeit auch die Spectra unversehrter, frisch vor den Apparat gebrachter Blätter, die ebenfalls bis heute Gegenstand widersprechender Angaben sind, festzustellen. Bei der Gelegenheit hat sich der Microspectralapparat besonders geeignet erwiesen, da mit ihm leicht und ausserordentlich klar auch dann die Bänder zu constatiren waren, wenn andere Apparate darüber unlösliche Zweifel liessen. Die Absorptionsbänder sind nach Zahl und Bau genau die der Lösung, aber ihre Lage ist verschoben. Man unterscheidet mit Leichtigkeit die Bänder I—V, und die letzten (VI und VII) erscheinen wohl nur der Undurchsichtigkeit der bisher angewandten Blätter wegen nicht; alle Bänder sind gleichmässig weiter gegen das rothe Ende hingerückt. Ihre mittlere Lage ist

I	II	III	IV	V
20—65	90	180	280	450

Ich glaube folgern zu dürfen, dass das Chlorophyllmolecül bei der Lösung in Alcohol u. s. w. keine chemische Aenderung erleidet; die constant verschobene Lage der Bänder deutet auf eine Aenderung des physikalischen Zustandes desselben; eine genauere und theoretische Betrachtung dieser merkwürdigen Erscheinung gibt vielleicht wichtige Aufschlüsse über die innere Anordnung der Chlorophyllmolecüle in den Protoplasmagebilden.

2. Die Versuche den Chlorophyllfarbstoff als eine Composition (Mischung) verschiedener Farbstoffe darzustellen, sind auch nachdem Fremy's Theorie (Ann. scienc. nat. 1860 p. 45) durch Micheli und Andere widerlegt worden, immer wiedergekehrt. Im Gegensatz zu diesem, der zersetzende Mittel angewandt, gelang es 1868 Filhol (Ann. chimie et phys. 1868 p. 332) durch mechanische Operation und weniger eingreifende chemische Agentien eine Trennung des Chlorophylls in einen grünen und gelben Farbstoff zu bewirken. Ich habe dessen Versuche zur Zeit noch nicht wiederholt und es ist möglich, dass er bereits die richtigen Farbstoffe erhalten; allerdings ist es, wenn die von Gerland und Rauwenhoff (a. a. O. fig. 8) angegebenen

Spectra seiner Farbstoffe zutreffen, nicht der Fall. — Ein Gleiches gilt von Timiriaseff's Farbstoffen, deren in Bot. Ztg. 1869 S. 884 erwähnte Spectra von den meinigen abweichen. — Nic. Müller in Heidelberg hat (Pringsh. Jahrb. VII S. 203) 3 Farbstoffe im Chlorophyll vermuthet; es wird sich aus dem Folgenden ergeben, was daran richtig ist.

Die Idee, dass das Chlorophyll eine Mischung von Farbstoffen sei, ist mir auf spectralanalytischem Wege gekommen. Es war mir nemlich bei Untersuchung des Chlorophyllspectrums der Streifen V besonders aufgefallen, nachdem ich bereits früher (s. Sitzb. 13. März) diesen Streifen am Leucophyll etiolirter Pflanzen wahrgenommen. Glücklicher Weise bot sich auch ein untadelhaftes Trennungsmittel der vermutheten Farbstoffe dar, in dem von Millardet und mir bereits früher mit Erfolg verwendeten Benzol, bei dessen Indifferenz seine Anwendung auf alcoholische Lösung gewiss den Vorwurf chemischer Spaltung nicht zulässt.

Schüttelt man eine alcoholische Chlorophylllösung mit einer beliebigen, beispielsweise der doppelten Menge Benzol, so erhält man alsbald in dem letztern eine schön grüne Lösung, die gegen das alcoholische gelbgrüne Chlorophyll gehalten, einen deutlichen Stich in's Blaue hat, während im Alcohol eine rein goldgelbe Lösung bleibt. In den meisten Fällen genügt eine mehrmalige Wiederholung der Operation, um die letztere vollständig rein von Grün zu erhalten, in andern inhärirt ein Rest von Grün sehr hartnäckig. — Giesst man ohne alle Erschütterung Benzol auf alcoholisches Chlorophyll, so ist nach mehrtägigem Stehen eine völlige Trennung in den grünen und gelben Farbstoff eingetreten.

Der Vorgang ist offenbar ein rein dialytischer. In der gewöhnlichen Chlorophylllösung sind zwei Farbstoffe vorhanden, ein blaugrüner und ein gelber, beide sind in Alcohol und Benzol in verschiedenem Grade löslich, der blaugrüne leichter in Benzol, der gelbe in Alcohol; bringt man daher Benzol zu einer weingeistigen Lösung der Mischung, so geht der blaugrüne in das Benzol über. — Die Trennung der Farbstoffe erfolgt auch schon bei der Verdunstung am Rande eines Tropfens alcoholischen Chlorophylls oder bei der Filtration desselben am Rande des Papierfilters. Man sieht dann am Rande eines chlorophyllgrünen Flecks zu äusserst einen goldgelben, darauf einen blaugrünen Saum, wie Müller zuerst mitgetheilt; der centrale Fleck stellt aber nicht, wie er meinte, einen 3ten Farbstoff, sondern die ungetrennte

Mischung der beiden marginalen dar. Der blaugrüne Farbstoff für sich verdunstet, gibt keinen andersfarbigen Saum.

Die blaugrüne Benzollösung, fluorescirt schön carminroth, scheinbar dunkler als »Chlorophyll« und zeigt die Absorptionsbänder I—IV genau wie dieses. Im brechbareren Theile in concentrirten Lösungen völlige Absorption von 480 ab, bei gehöriger Verdünnung — Verdunkelung dieses Theiles und darin drei breite Bänder (Anschwellungen), die sich von denen des »Chlorophylls« unterscheiden. Das erste Band (5) schwach aber breit, beiderseits allmählig verlaufend, mitten zwischen F und G, ein zweites (6) fast schwarzes, beiderseits scharf begrenztes vor und auf G, ein hinter dieser Linie gelegenes (7) nimmt das Spectrumende hinweg.

Die Lage ist:

5	6	7
600—670—740	830—870—910	beginnt 960.

Die goldgelbe alcoholische Lösung fluorescirt unter den gewöhnlichen Verhältnissen — wenn man mit einer Linse einen Sonnenlichtkegel auf dieselbe wirft — nicht, zeigt in der ganzen ersten Hälfte des Spectrums bis vor F keine Spur einer Absorption, dagegen von 450 und 480 an in concentrirten Lösungen totale Verfinsterung, in dünnen Lösungen Verdunkelung mit 3 breiten Bändern, die sich von denen des blaugrünen Farbstoffs wesentlich unterscheiden. Das erste intensivere aber schmälere Band (1) liegt gleich hinter F, ein schwächeres und breiteres (2) vor und auf dem mit 6 bezeichneten des blaugrünen Farbstoffs, hinter G endlich wird das Ende des Spectrums total hinweggenommen. Die Lage der Bänder ist

	1	2	3
Gerste	490—560—630	680—750—890	beginnt 960
Selaginella	520—560—600	700—790—880	» »
Epheu	540—590—640	720—790—860	» »

Durch Salz- oder Schwefelsäure wird die Lösung zunächst smaragd- dann spangrün, endlich indigblau gefärbt.

Vergleicht man die Spectra des blaugrünen und goldgelben Farbstoffs mit dem des »Chlorophylls«, so erscheint letzteres als eine Combination (Uebereinanderlagerung) der beiden ersteren — ein schlagender Beweis für die Richtigkeit der Annahme, dass das gewöhnliche »Chlorophyll« eine Mischung der 2 Farbstoffe ist. Die Streifen I — IV des Chlorophylls sind Eigenthum des blaugrünen Farbstoffs, der Streifen V gehört dem goldgelben Farbstoff an; die als VII bezeichnete Absorption ist beiden ge-

meinschaftlich. Zur Beurtheilung von VI ist festzuhalten, dass an dieser Stelle neben und aufeinander liegen 6 des blaugrünen und 2 des goldgelben Farbstoffs. Der Streifen VI zeigt in der That deutlich, dass er aus den zwei genannten Bändern combinirt ist; er beginnt, 2 des gelben Farbstoffs entsprechend, allmählich und und schwillt, an Stelle von 6, zu einem rasch endenden fast schwarzen Bande an. Wenn nach den angegebenen Zahlen scheinbar Incongruenzen der Lage statt haben, so ist hervorzuheben, dass die Messungen bei verschiedenen Concentrationen statt fanden.

3. Der physiologische Werth der im Vorstehenden vollzogenen Trennung der Farbstoffmischung, die wir »Chlorophyll« nennen, in 2 Farbstoffe — liegt nicht sowohl in dem Nachweis der Existenz dieser Körper, als vielmehr in dem der nahen Beziehung des einen der Farbstoffe, mit einem bereits bekannten ebenfalls an Protoplasma gebundenen Farbstoff, dem in etiolirten Pflanzen vorhandenen Leucophyll, und dem in Blumen und Früchten befindlichen Anthoxanthin.

Ich habe schon früher (Sitzungsb. 13. März) das Spectrum etiolirter Blätter und ihres Auszugs von Ornithogalum nutans angegeben und gezeigt, dass es identisch ist mit dem des Anthoxanthins von Eranthis und Solanum Pseudocapsicum. Untersuchungen über das Leucophyll der Gerste und anderer Pflanzen haben dies vollständig bestätigt.

Der goldgelbe, unter den angegebenen Verhältnissen nicht fluorescirende Farbstoff etiolirter Pflanzen, der mit HCl und SO_3 die oben erwähnte Reaction gibt, verhält sich in stärkeren und schwächeren Lösungen genau wie der goldgelbe Farbstoff des Chlorophylls, die Lage der 3 Bänder *) des brechbarern Theils ist beispielsweise bei der Gerste:

1	2	3
500—560—620	680—750—810	beginnt 960.

Genau so verhält sich das Anthoxanthin von Blüthen (Forsythia, Ranunculus, Ficaria, Doronicum, Berberis) und Früchten.

Dass lebende etiolirte und Blumen-Blätter ihre Streifen ebenfalls in vorgerückter Lage zeigen, habe ich bereits früher

*) Das von Askenasy Bot. Ztg. 1867 Taf. V Fig. 3 gegebene Spectrum deutet nur das erste der 3 Bänder an, und ist insoferne nicht typisch.

angegeben und allgemein bestätigt gefunden. Das Blatt der etiolirten Gerste zeigt folgende Lagen:

1	2	3
420—460—500	Mitte 665	—

»Anthoxanthin«, »Leucophyll« und der in den grünen Blättern vorhandene goldgelbe Farbstoff sind demnach identisch.

Aufgabe bereits vorbereiteter Versuche soll es sein, die quantitativen und vermuthlichen genetischen Beziehungen festzustellen, die zwischen dem gelben und blaugrünen Farbstoff im ergrünenden und ergrünten Blatte statt haben.

Sitzung vom 10. Juli 1871.

Herr Professor Dr. Fr. **Pfaff**

macht Mittheilung über den Wassergehalt der Silicate und beschreibt zunächst einen Apparat, mittelst dessen es möglich sei, die mechanisch in den Gesteinen vollständig eingeschlossenen Bestandtheile, flüssiger oder gasartiger Natur zu untersuchen. Er berichtet darauf über die von ihm bisher angestellten Versuche mit demselben. Aus denselben geht hervor, dass alle Gesteine der Familie des Granites mechanisch eingeschlossenes, selbst bei schwacher Rothglühhitze nicht entweichendes Wasser enthalten. Dasselbe findet sich deutlich nachweisbar auch in den einzelnen Bestandtheilen, welche in grösseren Krystallen ausgeschieden sind, namentlich in Quarz und Feldspath. Die Menge desselben schwankt in den bisher untersuchten Gesteinen zwischen 0,6 und 1,8 pC. Eine Reihe von Laven, compakten, wie schlackigen, vom Vesuv und vom Aetna ergaben in derselben Weise untersucht keinen Wassergehalt.

Ein zweiter Bestandtheil, der in denselben Gesteinen und deren einzelnen Mineralien nie fehlt, ist das Chlornatrium. Doch ist dasselbe in so geringer Menge vorhanden, dass nur in einem Falle bei den Quantitäten, die sich nach dem angewandten Verfahren auf ein Mal verarbeiten lassen, eine quantitative Bestimmung möglich war. Dieselbe ergab als Chlornatriumgehalt eines schwedischen Granites etwas mehr als 0,2 pC.

Der Vortragende glaubt, dass diese Bestandtheile, von denen das Chlornatrium auch in Kalksteinen fast aller Formationen von ihm nachgewiesen werden konnte, für die Frage nach der Entstehung dieser Gesteine von Wichtigkeit sei, behält es sich jedoch vor, darauf näher nach weiter fortgesetzten Untersuchungen einzugehen.

Hierauf macht

Herr Professor **Kraus**

weitere Mittheilungen über den Chlorophyllfarbstoff.

1. Die Wiederholung der Filhol'schen Versuche (vgl. Sitzb. 7. Juni), das Chlorophyll durch organische Säuren oder Filtration mit Knochenkohle in zwei (präexistirende) Farbstoffe zu zerlegen, hat ergeben, dass man auf diesem Wege kein reines Resultat erhält. Den gelben Farbstoff rein, d. h. ohne Absorptionen im ersten Theil des Spectrums zu bekommen, ist mir weder auf seinem mechanischen noch chemischen Wege gelungen; jedenfalls aber wird der blaugrüne Farbstoff nach seiner Methode, wie ja schon die Gerland-Rauwenhoff'schen Spectra zeigen, nur im Zustande hochgradiger Decomposition erhalten; er zeigt nicht allein den Hagenbach'schen Streifen des »modificirten« Chlorophylls, sondern auch beträchtliche Lage- und Intensitätenänderung der übrigen Bänder, wie später ausführlich mitgetheilt werden soll.

2. Es ist neulich bemerkt worden, dass im lebenden Blatt die Absorptionstreifen eine gleichsinnige Verschiebung nach Links (Roth) hin erfahren, wenn man den weingeistigen Extract des Chlorophylls als Norm annimmt. Versuche zur Ergründung der Erscheinung haben zu dem merkwürdigen Resultate geführt, dass die Lage der Absorptionsbänder des Chlorophylls (auch des Anthoxanthins, Leucophylls, Blumenblau und wohl aller absorbirenden Substanzen?) sich mit der Dichtigkeit (specifischem Gewicht) des lösenden Mediums ändert. Je dichter das Lösungsmittel, desto weiter rücken die Absorptionsbänder gegen das rothe Ende (in die Strahlen langsamerer Schwingung) und umgekehrt. Man kann durch genaue Messungen constatiren, dass eine Chlorophylllösung mit Glycerin oder Aether versetzt, in dem einen Falle die Bänder nach Rechts (Roth), im zweiten nach Links (Violett) verschoben zeigt. Es wäre damit ein Mittel gegeben,

durch sehr genaue Versuche die Dichtigkeit der protoplasmatischen Grundlage der Chlorophyllkörner zu bestimmen.

3. Der Liste von Pflanzen, in denen der gelbe und blaugrüne Farbstoff als Bestandtheile des »Chlorophylls« nachgewiesen wurden, kann ich jetzt auch die Farne hinzufügen: Aspidium Nephrodium, Scolopendrium, Onoclea. Die Trennung versagt hier gewöhnlich, wenn man die Fiedern vorher in Wasser kocht, niemals auf sofortiges Ausziehen mit Alcohol.

4. Eigenthümliche Resultate hat die wiederholte *) Untersuchung einer grossen nicht näher bestimmten Oscillarie hinsichtlich der beiden Farbstoffe ergeben. Frisch oder getrocknet mit Alcohol ausgezogen gibt die Alge den bekannten braungrünen Auszug, der mit Benzol behandelt in diesem eine blaugrüne, im Weingeist eine — mit dem gewöhnlichen gelben Farbstoff verglichen — orangerothe Lösung zurücklässt. Erstere zeigt im zweiten Theil des Spectrums, den wir früher nicht näher untersuchten, wesentliche Abweichungen von den mitgetheilten Absorptionen des blaugrünen Farbstoffs anderer Pflanzen, letztere stimmt mit dem gewöhnlichen gelben Farbstoff in den Streifen überein, aber vor das erste Band (1) ist noch ein anderes angefügt und das Spectrum schon von 300 an verdunkelt. Die Lage der Streifen ist:

1^a	1^b(1)	2	3
380—430—480	520—560—600	Mitte 740	beginnt 950.

Ich lasse einstweilen dahingestellt, ob bei unserem »Phycoxanthin« ein Irrthum (unreine Darstellung) untergelaufen, oder ob diese niedern Organismen nach Gattung und Species oder Entwicklungsstadien wechselnde Farbstoffe besitzen.

5. Was die gelben Blumenfarbstoffe anlangt, so wurde spectralanalytisch Anthoxanthin weiter nachgewiesen in: Mimulus luteus, Gentiana lutea, Corydalis lutea, Hibbertia volubilis, Calceolaria rugosa, Nuphar luteum, Brassica nigra, Sedum acre, Lysimachia nummularia, Taraxacum officinale, Matricaria (Scheibenblüthen). Ein abweichendes Spectrum erhielt ich aus den Petalis von Eschscholtzia californica (wie es scheint auch bei Gazania und wahrscheinlich andern hochgelben Blüthen). Bei starker Concentration der Lösung totale Absorption von 370 an, bei schwacher, Bänder, die etwa den gewöhnlichen gleich

*) Vgl. Millardet et Kraus in Mém. Ac. scienc. de Strasbourg Vol. VI. 1868.

liegen, an den Anfang derselben gesellt sich aber noch ein weiteres, schwaches

1	2	3	4
430-465-500	550-590-630	765 (eine kleine Anschwellung)	beg. 930

Bei der etwas wechselnden Lage der Bänder des gelben Farbstoffs überhaupt wäre es nicht unmöglich, dass dieser Farbstoff wie das erwähnte »Phycoxanthin« nur Modificationen des gewöhnlichen Farbstoffs wären, zumal da alle mit HCl oder SO_3 die bekannte Grün- und Blaufärbung zeigen.

Hinsichtlich des jüngst bekannt gemachten Anthochlors (Bot. Ztg. 1871 S. 475 ff.) bemerke ich, dass ich schon im verflossenen Winter die abweichende continuirliche also nicht charakteristische Absorption des Blau und Violett bei Auszügen von Acacia dealbata und armata gesehen habe.

6. Untersuchungen blauer und violetter Blumenblätter und ihres alcoholischen Auszugs haben bis jetzt bei einer Anzahl Pflanzen gleiche und characteristische Spectra ergeben (Delphinium, Campanula, Iris, Tradescantia, Anchusa, Gilia, Clematis, Echium). Die erstgenannte Pflanze möge als Beispiel der sämmtlich in der Mitte des Spectrums liegenden Absorptionen dienen (weingeistige Lösung.)

Das äusserste Roth ist hinweggenommen. Hinter C beginnt eine ziemlich gleichmässige Verfinsterung des Spectrums bis gegen F, und innerhalb dieser liegen 4 Streifen verschiedener Breite und Intensität. Der erste und schmälste, seiner Intensität nach der zweite im Rang, liegt sehr wenig hinter II des Chlorophylls, der zweite intensivste hat seine Mitte hinter D, etwa 230, ein dritter schattenartiger fast genau auf E; zwischen b und F endlich liegt eine letzte schwache Anschwellung der Absorption.

7. Ueber die quantitativen Beziehungen des gelben Farbstoffs im etiolirten und ergrünten Blatt (Gerste) liegt mir zur Zeit eine beschränkte Reihe von Zahlen vor. Soviel geht daraus mit Sicherheit hervor, dass nach wenigen Stunden ergrünte Gerste in gleichem Trockengewicht des Blattes beträchtlich weniger gelben Farbstoff enthält als etiolirte. Allerdings glaube ich, dass die Darstellung des gelben Farbstoffs aus dem »Chlorophyll« der grünen Pflanze mit kleinen Verlusten desselben verbunden ist, doch scheinen mir diese, wie auch die nicht wohl zu vermeidenden Beimengungen fremder Stoffe nicht so erheblich zu sein, dass sie das Resultat wesentlich trüben.

Endlich macht

Herr Professor **Zöller**

eine vorläufige Mittheilung *):

Ueber Ernährung und Stoffbildung der Pilze.

Es unterliegt keinem Zweifel, die Pflanze bedarf des Lichtes zur Assimilation des Kohlenstoffes aus der Kohlensäure. Allein eben so gewiss scheint es zu sein, dass, sind nur einmal bestimmte kohlenstoffhaltige Assimilationsprodukte gebildet, diese dann im Pflanzenorganismus auch bei Abwesenheit des Lichtes weiter umgeändert werden können. Es wäre aber von grösstem Interesse, die im Dunkeln in der Pflanze verlaufenden Bildungs- und Umbildungsprocesse kennen zu lernen, denn hiedurch würde man sicherlich zu wichtigen Aufschlüssen über die Entstehung der Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels gelangen.

Bei einem derartigen Studium müsste zunächst festgestellt werden: welches sind die kohlenstoffhaltigen Assimilationsprodukte der Pflanze, die eine Umbildung in die höheren Pflanzenstoffe erfahren; ferner: geschieht eine solche aus diesen Producten in der chlorophyllfreien Zelle und braucht das Licht hiebei nicht mitzuwirken? In der That waren meine im Nachfolgenden mitgetheilten Versuche vorzugsweise auf die Erledigung dieser Vorfragen gerichtet.

Wie man weiss, hat Liebig schon vor langer Zeit darauf hingewiesen, die organischen Säuren dürften nicht allein die ersten kohlenstoffhaltigen Assimilationsproducte der Pflanzen sein, sondern sie würden auch weiter in Kohlenhydrate etc. übergeführt; ausserdem entstünden aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem Ammoniak und den organischen Säuren unter Betheiligung der Aschenbestandtheile die Eiweissstoffe in der Pflanze. Selbstverständlich hat Liebig damit nicht ausgesprochen, dieses sei der einzige Weg der Bildung der Kohlenhydrate, Eiweisskörper u. s. w.; er bestreitet keineswegs die Möglichkeit einer directen Bildung z. B. der Kohlenhydrate — wie dieses schon Davy wollte — aus Kohlensäure und Wasser, allein bis jetzt liegen keine Beobachtungen vor, die eine solche Bildungsweise wahr-

*) Unter Vorzeigung von Pilzvegetationen in wässerigen Nährstofflösungen.

scheinlich machen. Die Erfahrung der Botaniker, dass die chlorophyllhaltige Zelle, sobald sie vom Lichte getroffen, ihre Assimilationsthätigkeit beginnt und Sauerstoff ausscheidet, und dass hiebei gleichzeitig Stärke körner auftreten, beweiset wohl einen Organisationsvorgang, aber noch lange keinen Bildungsvorgang der Stärkesubstanz direct aus Kohlensäure und Wasser. —

In meinen Versuchen waren daher die organischen Säuren -- in den hier mitgetheilten Versuchen die Essigsäure — die Kohlenstoffquelle. Als chlorophyllose Zellen wurden Schimmelsporen gewählt.

Die ersten Versuche, welche ich mehr zur Orientirung und um festzustellen: ob sich die Schimmelsporen in einer die Aschenbestandtheile der Pflanzen, Essigsäure und Ammoniak enthaltenden Lösung entwickelten, unternahm, wurden im October 1870 begonnen und im April 1871 beendigt.

Die Lösung, mit frisch destillirtem, völlig reinem Wasser bereitet, enthielt essigsaures Ammoniak, essigsaures Kali, essigsaures Natron, essigsauren Kalk, essigsaure Magnesia, saures phosphorsaures Kali und schwefelsauren Kalk, und zwar diese Salze in einer Menge von 1,5 Proc. oder von 15 Grm. in 1 Liter. Je zwei Liter der Lösung befanden sich in Einem Kolben; derselbe war damit ungefähr zu $^2/_3$ angefüllt. Der Verschluss geschah mit einem in Wachs gut getränkten, doppelt durchbohrten Kork, in dessen Bohrungen heberförmig gebogene Glasröhren passten. Die eine Glasröhre mündete im Kolben gerade unterhalb des Korkes aus, die zweite ging bis fast zum Spiegel der Flüssigkeit. Mit den ausserhalb des Kolbens befindlichen Schenkeln der beiden Glasröhren waren weitere, gleichfalls nach abwärts gehende, mit Kalihydrat und gereinigter Baumwolle gefüllte Glasröhren verbunden. Durch diese Vorrichtung wollte man nicht bloss ein Eintreten von Pilzsporen in den Kolben verhindern *), sondern auch ein solches von kohlensäurehaltiger Luft; ausserdem konnte hier auch die bei Beginn des Versuches in dem Kolben befindliche atmosphärische Luft durch von ihrer Kohlensäure befreite Luft ersetzt werden.

Aus den in spärlicher Menge in die beschriebene Flüssigkeit ausgesäeten Schimmelsporen bildeten sich zuerst weisse Flocken, welche anfänglich in der Flüssigkeit vertheilt waren, dann aufwärts stiegen, dunkle Pünktchen bekamen und schliesslich braunschwarze gallertartige Häufchen bildeten. Dieselben

*) Obgleich dieses kaum nöthig gewesen wäre.

bestanden unter dem Microscope aus kleinen dickwandigen mit einer braunen Zone versehenen Zellen, und schwammen jedes für sich in der Flüssigkeit, zumeist auf der Oberfläche derselben; nur wenige der Häufchen hatten sich zu Boden gesenkt oder sassen in der Flüssigkeit befindlich an den Glaswandungen.

Die Entwickelung der Sporen und Pilze war eine langsame und verhältnissmässig wenig bedeutende. Zum Theile war dieses bedingt durch die Zusammensetzung der Nährflüssigkeit, besonders durch die Phosphorsäurequelle; möglich noch, dass die Concentration der Flüssigkeit zu stark war. Aber auch die Temperatur, welche nur im Anfange des Versuches 14 bis 15° betrug, im Winter jedoch nie über 10 bis 12° hinausging, häufig genug aber während der Nacht auf 2 bis 4° sank, wirkte wesentlich vermindernd auf die Production an Pilzmasse. Bei einer Vegetationsdauer von über 6 Monaten wurden in 8 Liter Flüsigkeit, welche in 4 Kolben vertheilt war, nur 2,316 Grm. trockene Pilzmasse geerntet.

So wenig nun auch die Ernte an Pilzmasse in's Gewicht fiel, so zufriedenstellend war das Ergebniss der mit ihr angestellten qualitativ-chemischen Untersuchung. Diese lieferte den Beweis, dass bei einem Gehalte von 6,877 Proc. Asche die Pilze die Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels: ein flüssiges Fett, lösliche*) und unlösliche Kohlenhydrate, sowie Eiweissstoffe enthielten, beziehungsweise aus den Bestandtheilen ihrer Nährflüssigkeit gebildet hatten.

Nachdem dieses Ergebniss erhalten worden war, wiederholte ich den Versuch mit einer etwas veränderten und weniger concentrirten Nährflüssigkeit. Statt des phosphorsauren Kali's wurde in dem Versuche Nr. I phosphorsaures Ammoniak, in dem Versuche Nr. II phosphorsaures Natron gegeben, und die Concentration der Lösung betrug nur mehr ungefähr $^1/_3$ der früheren. 1 Liter Nährflüssigkeit enthielt nämlich:

	Versuch I	Versuch II
Phosphorsaures Ammoniak	1,50	— Grm.
Phosphorsaures Natron	—	1,00 »
Essigsaures Ammoniak	1,50	3,00 »
Essigsaures Kali	0,70	0,70 »
Essigsaures Natron	0,50	— »
Essigsauren Kalk	1,20	1,20 »
Essigsaure Magnesia	0,10	0,10 »
Schwefelsauren Kalk	0,04	0,04 »
	5,54	6,04 »

*) Die Fehling'sche Lösung reducirende Substanzen.

In jeden der bei diesen Versuchen etwas kleiner gewählten Kolben kam 1 Liter der Nährflüssigkeit; die Kolben waren damit wenig über die Hälfte gefüllt. Die Flüssigkeit Nr. I reagirte neutral mit einem Stich in's Sauere; sie war vollkommen klar und blieb es auch, obgleich nach zwölfstündigem Stehen sich einige wenige glashelle Kryställchen auf den Boden und an die Wandungen des Kolbens abgesetzt hatten. Die Flüssigkeit Nr. II reagirte alkalisch und war weiss opalisirend. Es wurden in jeden Kolben einige Sporen gesäet, die Kolben wie angegeben verschlossen und die darin befindliche Luft herausgesogen, um an ihre Stelle kohlensäurefreie Luft zu bringen.

Man sieht, die einzige Quelle, woraus die Sporen bei ihrer Entwickelung den Kohlenstoff schöpfen konnten, war die Essigsäure; jede andere Kohlenstoffquelle, ja selbst die Kohlensäure der atmosphärischen Luft war ausgeschlossen. Ebenso mussten die Pilze ihren Stickstoffbedarf dem Ammoniak entnehmen.

Die neuen Versuche begannen am 10. Juni 1871. Schon nach einigen Tagen hatten die ausgesäeten Sporen in der Flüssigkeit Nr. I, welche die Phosphorsäure in Form von phosphorsaurem Ammoniak enthielt, kleine weisse Rasen auf der Flüssigkeits-Oberfläche gebildet und bald fingen diese, indem sie sich immer weiter ausbreiteten, zu fructificiren an. Am 4. Juli konnte eine dicke, fest zusammenhängende Pilzdecke abgenommen werden, welche, nachdem sie 4 Stunden aufgehängt war und keine Flüssigkeit mehr abtropfte, 11,11 Grm., bei 100° getrocknet, 1,465 Grm. wog. In der Nährflüssigkeit, die noch immer gleiche Reaction — neutral mit einem Stich in's Sauere — wie bei Beginn des Versuches zeigte, befanden sich aber noch zahlreiche weisse Pilzflocken; sie verblieben, nachdem 200 C. C. der Flüssigkeit behufs weiterer Untersuchung abfiltrirt waren, in der Flüssigkeit um diese weiter zu erschöpfen und zu verändern.

Ganz anders verhielten sich die Sporen in der Nährflüssigkeit Nr. II. In ihr zeigte sich keine Pilzvegetation und selbst dann nicht, als nach 14 Tagen der Verschluss des Kolbens weggenommen, neue Sporen eingesäet und das Ganze offen an der Luft stehen gelassen wurde. Um Gewissheit darüber zu erlangen, ob die alkalische Reaction der Lösung die Sporen-Entwickelung verhindere, versetzte ich am 4. Juli die Lösung mit Essigsäure, brachte neue Sporen in die Flüssigkeit und verschloss den Kolben wie angeführt. Bis heute (10. Juli) lässt sich mit Bestimmtheit

eine Entwickelung der Pilzsamen noch nicht constatiren, obgleich einzelne weisse Pünktchen auf der Oberfläche der Nährflüssigkeit eine solche anzudeuten scheinen.

Vergleicht man die Versuche I und II mit einander, so ergeben sich die grössten Verschiedenheiten. Während in der Nährflüssigkeit I, welche phosphorsaures Ammoniak enthielt und neutral (sehr schwach sauer) reagirte, sofort nach Einsäen der Pilzsporen die Entwickelung begann und rasche Fortschritte machte, war in der alkalisch reagirenden Flüssigkeit II kein Wachsthum bemerkbar; auch selbst dann noch nicht — wenigstens nach 6 Tagen noch nicht — als die Flüssigkeit mit Essigsäure angesäuert worden war und man neue Sporen eingesäet hatte. Jedenfalls scheint eine alkalische Reaction der Nährflüssigkeit die Entwickelungsfähigkeit der Sporen sehr zu vermindern, wenn nicht geradezu aufzuheben. Allein auch in den Flüssigkeiten, welche die richtige Reaction besassen, machte die Sporen-Entwickelung nur dann rasche Fortschritte, wenn die Phosphorsäure in Form von phosphorsaurem Ammoniak dargeboten war; enthielt die Nährflüssigkeit dieselbe als phohorsaures Natron oder auch, wie im Winterversuch, als phosphorsaures Kali, so zeigte sich die Entwickelung als eine sehr langsame und das Wachsthum als ein sehr spärliches. Im Winterversuche wurde während 6 Monaten in 8 Liter Nährflüssigkeit 2,316 Grm. Trockensubstanz geerntet, also pro Liter circa 0,3 Grm.; dagegen in diesen Sommer in der Nährflüssigkeit I, und zwar nach Verlauf von nur 3 Wochen, 1,465 Grm. trockene Pilzmasse pro Liter. Dieses sehr viel bedeutendere Wachsthum kann nicht allein auf Rechnung des Temperaturunterschiedes bei beiden Versuchen gesetzt werden, denn während der Versuch I angestellt wurde, war es gleichfalls ziemlich kühl, und ausserdem herrschte anfänglich beim Winterversuch eine verhältnissmässig hohe Temperatur. Vielmehr scheint auch hier, abgesehen von der geringeren und daher den Pilzen vielleicht zuträglicheren Concentration der Lösung I, das energischere Wachsthum durch die leichter assimilirbare Form, in welcher die Phosphorsäure in der genannten Lösung enthalten war, grösstentheils bedingt gewesen zu sein.

Wie dem auch sei, so viel ist gewiss: in den Pilzen des Winterversuches sowohl, als auch in denen des Versuches I dieses Sommers entstanden die höheren Pflanzenstoffe aus einer organischen Säure und aus Ammoniak, unter Mitwirkung des Wassers und der Aschenbestandtheile; die Essigsäure lieferte hiezu den Kohlenstoff, das Ammoniak, den Stickstoff; von

einer anderen Kohlenstoffquelle (und auch Stickstoffquelle) konnte bei der Anordnung des Versuches nicht die Rede sein. Unter Verminderung des Gehaltes der Nährflüssigkeit I an essigsauren Verbindungen um 68 Proc. — es waren nach Entfernung der Pilzdecke in 1 Liter der Lösung I noch 1,77 Grm. essigsaure Salze enthalten — hatte sich eine Pilzmasse erzeugt, welche 4,06 Proc. Stickstoff, 47,48 Proc. Kohlenstoff und 5,27 Proc. Asche enthielt.

Ich habe noch eine Anzahl weiterer Versuche angestellt, auch solche, in denen andere organische Säuren als Kohlstoffquelle dienen, und hoffe in Bälde darüber berichten zu können. Besonders die Versuche mit Aepfelsäure führten zu Ergebnissen, welche vielleicht über die Entstehung der Eiweissstoffe in den Pflanzen einiges Licht verbreiten.

Sitzung vom 26. Juli 1871.

Herr Prof. **Lommel**

trägt vor über:

I. Erythroscop und Melanoscop.

Die grüne Farbe, in welcher uns die Pflanzenblätter erscheinen, ist eine Mischung aus allen jenen Strahlengattungen, welche von dem Chlorophyll nicht absorbirt werden. Untersucht man das durch ein lebendes grünes Pflanzenblatt durchgegangene Licht spectroscopisch, so zeigt sich im mittleren Roth (etwas vor B beginnend und hinter C endigend) ein dunkler Streifen, der in seiner ersten Hälfte tiefschwarz ist; ausserdem ist das violette Ende des Spectrums vollständig absorbirt; von den übrigen zwischen C und F noch auftretenden Absorptionsstreifen, welche für das feste Chlorophyll lebender Blätter an Intensität mit jenem ersten nicht entfernt vergleichbar sind, können wir hier absehen.

Das von den Pflanzen zerstreut zurückgestrahlte Licht hat nothwendig dieselbe Zusammensetzung wie das durch die Blätter durchgegangene; indem es bis auf eine gewisse Tiefe in das chlorophyllhaltige Zellgewebe eindrang und dann erst zurückgeworfen wurde, sind ihm das mittlere Roth und das Violett entzogen worden. Das Grün der Pflanzen ist demnach eine Misch-

ung aus dem äussersten Roth, Orangeroth, Gelb, Grün und Blau. Das mittlere Roth dagegen und das Violett fehlt.

Man kann sich leicht davon überzeugen, dass das Grün der Pflanzen in der That die hier angegebene Zusammensetzung hat. Es genügt, das Spaltrohr des Spectroscops ins Freie hinaus auf eine gut beleuchtete Baum- oder Strauchgruppe zu richten; man sieht auf diese Weise sowohl die Absorption im Violett als auch den charakteristischen dunkeln Streifen im mittleren Roth.

Es ist klar, dass nur die durch das Pflanzenblatt absorbirten Strahlen in den Zellen chemische Arbeit verrichten können; zurückgestrahlt werden nur jene, welche zu solcher Arbeit nicht verwendet worden sind. Wir können daher sagen, dass die grüne Farbe der Pflanzen gemischt ist aus jenen Strahlengattungen, welche die Pflanze zu ihrer Lebensthätigkeit nicht verwerthen kann und daher als unbrauchbar wegwirft.

Unter den farbigen Bestandtheilen des Pflanzengrüns spielt das äusserste Roth eine ganz besondere Rolle. Eine dicke Lage grüner Blätter ebenso wie eine hinlänglich dicke Schicht concentrirte Chlorophyllösung lässt nur dieses äusserste Roth durch, während das gesammte übrige Spectrum absorbirt wird. Wir müssen daraus schliessen, dass in der grünen Mischfarbe der Pflanzenblätter das äusserste Roth allein fast unversehrt geblieben ist, während sämmtliche übrigen Farben Absorption erfahren haben, welche freilich für Orange, Gelb, Grün und Blau nur äusserst schwach und erst bei Anwendung dicker Schichten merklich, für Violett und mittleres Roth dagegen enorm stark ist.

Man kann sich von diesem Vorherrschen des äussersten Roth in dem Grün der Pflanzen leicht überzeugen, wenn man dieselben durch ein durchsichtiges Mittel betrachtet, welches nur diese Nüance durchlässt. Man erhält ein solches, wenn man ein dunkelrothes Rubinglas und ein blaues Kobaltglas über einander legt; ersteres lässt nur das rothe Ende des Spectrums bis zum Orange, letzteres ausser Blau, Violett und einem schmalen Streifen Gelbgrün auch noch das äusserste Roth vor B durch. Die Combination beider Gläser wird daher nur das äusserste Roth vor B durchlassen.

Fasst man für jedes Auge ein solches Glasplättchenpaar in einen mit dunklem Papier überzogenen Carton, und betrachtet durch diese Brille, welche wir Erythroscop nennen wollen, eine Landschaft, so werden natürlich alle Gegenstände heller oder dunkler rubinroth gesehen. Die Pflanzen aber, welche die-

ses äusserste Roth in reichlicher Menge zurückstrahlen, erscheinen ausserordentlich hell. Eine sonnenbeschienene Baumkrone erscheint so hell wie eine weisse Wolke; das Blätterwerk, welches für das blosse Auge dunkel vom klaren Himmel absticht, zeichnet sich jetzt hell auf dunklem Grunde ab; der Rasen, welcher für das blosse Auge dunkler ist als der bekieste Weg, erscheint hell, der Kiesweg dunkel. Man erhält den Eindruck, als ob Rasen, Sträucher, Bäume weiss gepudert wären.

Würde man dagegen die Pflanzen durch ein Mittel betrachten, welches nur das mittlere Roth durchlässt, so müssten dieselben, weil sie diese Strahlengattung absorbiren und demnach nicht zurückstrahlen, dunkel erscheinen. Ein solches Mittel wird erhalten durch Combination eines dunkelrothen Rubinglases mit einem violetten Glas, welches das äusserste Roth und das Orange dämpft; durch beide Gläser zusammen geht daher nur das mittlere Roth in erheblicher Stärke durch. Durch eine solche Brille, welche Melanoscop genannt werden könnte, werden Himmel, Wolken, Häuser, Erdreich ganz ebenso roth gesehen wie durch das Erythroscop, die Pflanzen dagegen erscheinen dunkel, fast schwarz.

Diese beiden Gläsercombinationen bringen uns sonach den grossen Unterschied in dem Verhalten der Pflanzen zu dem äussersten Roth einerseits und dem mittleren andrerseits in belehrender Weise zur Anschauung.

Das Erythroscop zeigt, dass das äusserste Roth vor B von den Pflanzen reichlich zurückgestrahlt wird, und sonach in den Zellen nicht zur Verwendung gelangte.

Das Melanoscop dagegen zeigt, dass das mittlere Roth (zwischen B und C) von den Pflanzen verschluckt und zurückbehalten wird; gerade diese durch das Chlorophyll so überaus kräftig absorbirten und dabei mit hoher mechanischer Intensität ausgestatteten Strahlen aber sind es, welche die Assimilationsthätigkeit der Pflanzen vorzugsweise anregen *).

Auf derselben Eigenschaft der Pflanzen, das äusserste Roth reichlich zurückzustrahlen, beruht die überraschende Wirkung der von Herrn Simmler **) angegebenen und Erythrophytoscop genannten Gläsercombination, welche aus einem blauen Kobaltglas und einem dunkelgelben Eisenoxydglas besteht. In-

*) Vergl. Carls Repertorium, Bd. VII. S. 73 ff. Zöller's Oek. Fortschr. 1871. Nr. 3.

**) Pogg. Ann. Bd. CXV. S. 599.

dem das letztere das vom ersteren reichlich durchgelassene Blau und Violett so dämpft, dass es das äusserste Roth nicht mehr zu übertäuben vermag, entsteht eine Combination, welche nebst äusserstem Roth und etwas Gelbgrün noch Blaugrün und Blau durchlässt. Die Pflanzen müssen dadurch betrachtet roth, der klare Himmel blau, die Wolken röthlich violett erscheinen.

Bei dieser Simmler'schen Combination ist das Roth, in welchem die Pflanzen erscheinen, nicht völlig rein, indem sich ihm noch ein wenig Gelbgrün beimischt, und dadurch eine corallenrothe Nüance hervorbringt.

Diese Beimischung wird vermieden durch Vereinigung eines blauen Kobaltglases mit einem hellrothen Rubinglas, welches wie das Eisenoxydglas das Grün und Blau dämpft, aber gerade jenes vom Kobaltglas durchgelassene Gelbgrün absorbirt. Durch dieses Erythrophytoscop betrachtet erscheint der Himmel tief violettblau, die Wolken in zartem Purpur, die Pflanzen in leuchtendem Rubinroth.

II. Gefärbte Gelatineblättchen als Objecte für das Spectroscop.

Um bei der Demonstration der Absorptionserscheinungen löslicher Farbstoffe die Umständlichkeit der Anwendung von Lösungen in Glasgefässen zu vermeiden, gebrauche ich Gelatineblättchen, welche mit den betreffenden Farbstoffen gefärbt sind. Dieselben werden, um sie vor Abnutzung, Luft und Staub zu schützen, zwischen zwei farblose Glasplättchen gefasst, und erweisen sich selbst bei empfindlichen Farbstoffen als vollkommen haltbar. Man kann sich auf diese Weise eine compendiöse Sammlung der verschiedensten Farbstoffe anlegen, welche zur Demonstration stets zur Hand sind, sei es, dass man das Absorptionsspectrum objectiv entwerfen, oder mittelst des Spectroscops subjectiv beobachten will. Man ist damit z. B. jederzeit im Stande, die Veränderungen vorzuzeigen, welche das Spectrum des Blutfarbstoffs durch verschiedene Agentien erfährt, ohne die zeitraubenden Operationen mit frischem Blute anstellen zu müssen.

Die Aenderungen des Absorptionsspectrums für immer dickere Schichten des farbigen Mittels lassen sich rasch und bequem darstellen, indem man eine immer grössere Anzahl von Gelatineblättchen gleicher Dicke und gleich intensiver Färbung auf einander schichtet. Die Erscheinungen einer keilförmigen Schicht kann man nachahmen, indem man eine grössere Anzahl schwach gefärbter Blättchen treppenartig über einander legt.

Die Herstellung völlig homogener und durchsichtiger Gelatineblättchen gelingt selbst mit Farbstoffen, welche zwar in Alcohol, nicht aber in Wasser, löslich sind, wie z. B. Anilinfarben und Chlorophyll. Die Chlorophyllgelatine gibt jedoch nicht das Spectrum der alcoholischen Chlorophyll*lösung*, welche zur Färbung der wässerigen Gelatinelösung verwendet wurde, sondern dasjenige des *festen* Chlorophylls, wie es lebende Pflanzenblätter im durchfallenden Lichte zeigen. Bei andern Farbstoffen habe ich einen solchen Unterschied im Spectrum des in der Gelatine fest gewordenen Farbstoffs gegenüber seiner Lösung nicht bemerken können.

Hierauf theilt

Herr Dr. **Leube**

seine Versuche über die *Gewinnung normalen menschlichen Magensaftes* mit, sowie die Resultate, welche sich hierbei bezüglich der Eigenschaften desselben ergaben.

Durch die Einführung der Magenpumpe in die Therapie der Magenkrankheiten ist die Herausschaffung des Mageninhalts von Kranken eine leicht ausführbare Operation geworden. Der Gedanke liegt nahe die Pumpe auch für die Gewinnung normalen Magensaftes (von Gesunden) zu benützen, indem auf diese Weise der Magensaft weniger umständlich und reiner erhalten werden könnte, als diess durch die bisher zu genanntem Zwecke angestellten Manöver (künstlich herbeigeführtes Erbrechen im nüchternen Zustand, Verschlucken von Schwämmen, die an Fäden angebunden sind etc.) möglich war. Namentlich würde die Beimischung von Speichel zum Magensecret bei Benützung der Sonde ganz vermieden. Die Entleerung des Mageninhalts ist aber, wenn die *Weiss-Kussmaul'sche* Pumpe angewandt wird, ein für die Vesuchsperson nicht ganz gefahrloses Unternehmen, da eine Aspiration der Magenschleimhaut in das Fenster der Sonde und ein Abreissen der Mucosa zu den, wenn freilich seltenen Eventualitäten bei der Auspumpung gehören. Aus diesem Grunde verbietet sich selbstverständlich das Verfahren für physiologische Absichten. Dagegen ist, wenn es sich wie im vorliegenden Falle nur darum handelt, *flüssigen* Mageninhalt herauszubefördern, und die Versuchsperson nicht allzu schwer erbricht, der Zweck ohne alle Gefahr und Beschwerde für letztere zu erreichen, sobald man statt der *Weiss'schen* Pumpe die *Ploss'sche* Hebersonde benützt. Ich habe 2 Personen zur

Verfügung, welche auf das Verfahren eingeübt und jederzeit bereit sind, die Ploss'sche Sonde à double courant selbst einzuführen und den Mageninhalt abzugeben. Derselbe läuft in wenigen Minuten ab, ohne dass ich selbst noch etwas zum leichteren Abfluss desselben beizutragen habe.

Um möglichst reinen von Speisetheilen freien Magensaft zu erhalten, wurde der Magen stets im nüchternen Zustand kathetrisirt, nachdem die letzte Mahlzeit mindestens 12 Stunden vorher eingenommen war. Ich liess jedesmal 750 ccm aq. destillat. durch den einen Canal der Sonde einfliessen, wovon unmittelbar nach dem Eingiessen ca. 500 ccm mit Magensaft vermischt durch den andern Canal ausflossen. Die so gewonnene Flüssigkeit ist grüngelblich gefärbt und besitzt verdauende Eigenschaft. Die Reaction desselben war bei der einen der obengenannten Versuchspersonen (B.) stets schwach sauer, bei der andern (R.) neutral. Ich erkläre die saure Reaction im ersten Fall, (die sich auch bei einer dritten und vierten Person fand und wohl die Regel sein dürfte,) aus der Reizung, welche die Magenschleimhaut durch das einfliessende Wasser erfährt, vor allem aber aus der mechanischen Irritation des Cardiatheils durch die anliegende Sonde. Dagegen ist mir das constant entgegengesetzte Verhalten der Magensaftreaction bei der andern Versuchsperson (R.) nicht begreiflich, da doch die Bedingungen der Gewinnung des Saftes in beiden Fällen dieselben waren. Aussergewöhnlich ist nur, dass R. früher an periodischem Erbrechen litt und seit 11 Jahren davon frei gewisse Speisen nicht vertragen kann, im Uebrigen keine Verdauungsanomalieen zeigt.

Der so gewonnene Magensaft hat nur wenig Verdauungskraft. Aber gerade diese Schwäche seines Verdauungsvermögens macht ihn zu Untersuchungen über die Verdaulichkeit einzelner Substanzen geeignet, indem man schon a priori annehmen kann, dass das Wenige, was er an Verdauungskraft besitzt, wohl genügen wird, „leichtverdauliche" Stoffe aufzulösen, während die „schwerverdaulichen" seinen schwachen Angriffen widerstehen werden. Ich habe zunächst die Verdaulichkeit des Caseins gegenüber dem des Eieralbumins untersucht und gefunden, dass die Annahme, das letztere sei weniger verdaulich, als das erstere, für den menschlichen Magensaft vollständig gerechtfertigt erscheint. Bringt man nämlich Stückchen hartgesottenen Eieralbumins in die mittelst der Hebersonde gewonnene Magenflüssigkeit und lässt 6—8 Stunden bei 35—40° C verdauen, so bleiben die Stückchen anscheinend ganz unverdaut und gibt die von ihnen alsdann abfiltrirte Flüssigkeit eine

kaum erkennbare Peptonreaction (Rothfärbung mit Natron und Kupfersulfat). Flocken frischgefällten Caseins dagegen lösen sich in einer andern Portion derselben Magenflüssigkeit fast vollständig auf und ist die Peptonreaction im Filtrat eine sehr stark ausgesprochene. Ueberlässt man das Eieralbumin längere Zeit z. B. 24 Stunden der Verdauung, so bleiben auch hierbei die Albuminstückchen anscheinend ganz unverdaut, eine quantitative Analyse ergab indessen doch für diesen Fall einen Schwund der Substanz um 28 %; auch war die Peptonreaction des Filtrats stark ausgesprochen.

[In 150 ccm Magensaft wurden zur Verdauung eingebracht 2,792 Eieralbumin, entsprechend 0,43 Trockengewicht; nach 24 Stunden Verdauungszeit betrug das Trockengewicht des anscheinend unverändert gebliebenen Albumins 0,31.; demnach waren verdaut 0,12 grms. = 28 %.]

Weniger leicht löslich, als das frischgefällte, nicht weiter präparirte Casein erschien Casein, welches vor dem Einbringen in die Verdauungsflüssigkeit durch Auswaschen mit Alcohol und Aether vom Fett befreit und bei 110° getrocknet worden war. Indessen war auch die Löslichkeit dieser Caseinform noch bedeutend (mehr als das Doppelte) grösser als die des Eieralbumins. Denn in demselben Magensaft, in welchem nach 24stündiger Verdauung 28 % Eieralbumin sich lösten, hatten sich nach derselben Zeit doch 59 % dieser getrockneten, offenbar nicht bestverdaulichen Caseinform aufgelöst.

[0,966 gaben in 100 ccm Magensaft 24 Stunden verdaut 0,586; es waren also verdaut 0,38 = bezogen auf 150 Magensaft (s. o. Eieralbuminverdauung) 0,57 grms. = 59 %.]

Diese Versuche dürfen wohl mit als ein weiterer Beleg angesehen werden für die Richtigkeit der Annahme, dass die Milch resp. das Milcheiweiss zu den leicht verdaulichen Nahrungsmitteln gehört und sich wegen der leichten Verdaulichkeit ganz vorzugsweise zur Krankenspeise eignet.

Sitzungsberichte

der

physicalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.

4. Heft.

November 1871 bis August 1872.

Erlangen, 1872.
Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Inhalt.

1871.

Sitzung vom 13. November. Seite

Prof. Schröder: Ueber das Verhalten des Hymen und seiner Reste bei der Cohabitation, der Geburt und im Wochenbette 1

Prof. v. Gorup-Besanez: Ueber die Ozonreactionen der Luft in der Nähe von Gradirhäusern 6

Dr. C. M. Kurtz: Ueber einige Derivate des Butyrons 21

Dr. A. v. Rad: Ueber Allylsulfonsäure und einige ihrer Salze 31

Sitzung vom 5. December.

Dr. Leube: Ueber die Ernährung von Kranken durch Zufuhr des Ernährungsmaterials per anum 36

Prof. v. Gorup-Besanez: Ueber die chemischen Bestandtheile der Blätter von Ampelopsis hederacea 38

Prof. Ehlers: Ueber die Entwicklung des Syngamus trachealis . . . 43

Sitzung vom 19. December.

Dr. A. Heller: Ueber Lister's gegenwärtige Methode der Karbolsäureanwendung 48

Derselbe: Ueber die Gefährlichkeit der Kohlenplätteisen 49

Prof. Kraus: Einige Beobachtungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse 51

Dr. Leube: Verdauungsversuche am Hunde 55

1872.

Sitzung vom 16. Januar.

Prof. Gerlach: Zwei Muskelanomalien 55

Derselbe: Ueber die Anwendung der Photographie in der Embryologie 55

Kleinere Mittheilungen von Ehlers, Heller und Zenker 56

Sitzung vom 12. Februar.

Prof. Kraus: Ueber die Abstammung der auf der 2. deutschen Nordpolexpedition gesammelten Treibhölzer 56

Prof. v. Ziemssen: Ein Fall von Agenesia cerebralis unilateralis . . 59

Sitzung vom 11. März.

Prof. Kraus: Weitere Mittheilungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse 62

Prof. v. Ziemssen: Ueber die Leitungswiderstände der thierischen Gewebe gegen electrische Ströme 65

Sitzung vom 6. Mai.

Dr. Heller: Ueber den sogenannten epithelialen Eiter 66

Sitzung vom 3. Juni.

Prof. Rosenthal: Ueber die Theorie der Registrirapparate für Druckschwankungen zu physiologischen Zwecken 69

Derselbe: Ueber einen Apparat zur Compression voluminöser Arzneistoffe 70

Prof. Zenker: Ueber die Erziehung des Cysticercus taeniae mediocanellatae bei der Ziege 71

Dr. Heller: Ueber Ascaris lumbricoides 71

Derselbe: Ueber Ascaris mystax 73

Sitzung vom 1. Juli.

Prof. Wintrich: Ueber die schallerzeugenden Bewegungen des Wassers und deren physikalische Causation 74

Sitzung vom 29. Juli.

Prof. Gerlach: Ueber die Structur der Gefässhäute 78

Derselbe: Ueber Bindegewebe 78

Prof. Ehlers: Ueber Borkenkrätze bei einem Vogel 79

Prof. Hagen: Ueber zwei Fälle von Idiotie 82

Prof. Leube und Prof. Rosenthal: Vorläufige Mittheilungen über die Erzeugung künstlicher Verdauungsproducte 85

Prof. Zenker, Prof. Rosenthal, Prof. v. Ziemssen. Kleinere Mittheilungen 88

Sitzungsberichte

der

physicalisch-medicinischen Societät

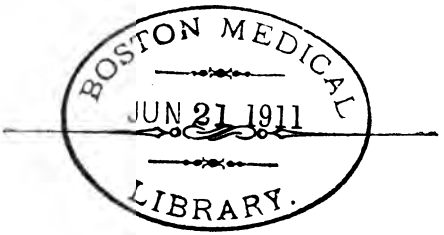
zu

ERLANGEN.

---

4. Heft.

November 1871 bis August 1872.



Erlangen, 1872.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Die folgenden Mittheilungen über Stand und Thätigkeit der physikalisch-medicinischen Societät beziehen sich auf den Zeitraum vom November 1871 bis August 1872.

I. Geschäftliche Mittheilungen.

Die Societät besteht derzeit (Ende September 1872) aus 29 ordentlichen Mitgliedern, nämlich den Herren:

Böttiger, Aug., Apotheker.
Bürklein, Ad., Dr. med. u. pract. Arzt.
Dorsch, Gust., Dr. med. u. kgl. Bezirksarzt.
Ehlers, Ernst Dr., Professor.
Gerlach, Joseph Dr., Professor.
v. Gorup-Besanez, E. Dr., Professor.
Guttenberg, Emil, Apotheker.
Hagen, Fr. W. Dr., Professor.
Heineke, Walter Dr., Professor.
Hetzel, Wilh., Dr. med. u. prakt. Arzt.
Leixl, Carl, Apotheker.
Leupoldt, Joh. M. Dr., Professor.
Lommel, Eugen Dr., Professor.
Maurer, Aug., Dr. med. u. pract. Arzt.
Mayer, Wilh., Dr. med., Assistenzarzt.
Nebinger, Loth. Dr. med., Assistent.
Pfaff, Friedr. Dr., Professor.
v. Rad, Albr. Dr., Assistent.
Reinsch, Hugo Dr., Rector der Gewerbeschule
Rosenhauer, Wilh. Gottl. Dr., Professor.
Rosenthal, Isid. Dr., Professor.
Rosshirt, Heinr. Dr., Chemiker.
Schmid, Ad. Dr. med., Assistent.
Schröder, Carl Dr., Professor.
Stiller, Leopold, Apotheker.
Trott, Fr. W. Dr., Professor.
Wintrich, Anton Dr., Professor.
Zenker, Fr. Alb. Dr., Professor.
v. Ziemssen, Hugo Dr., Professor.

Neu beigetreten sind der Societät die Herrn:

W. Mayer, Dr. Nebinger, Prof. Rosenthal, Dr. Schmid.

Durch den Tod verlor die Societät:

Prof. Jakob Herz, Prof. Hans Pfaff, Prof. Eugen Rosshirt, Dr. Georg Wollner, kgl. Bezirksarzt.

Durch Wegzug die Herren:

A. Heller, H. Immermann, Gr. Kraus, K. M. Kurtz, Wilh. Leube, R. Zöller.

Das Bureau der Societät besteht gegenwärtig aus den Herren:

I. Director: v. Gorup-Besanez.
II. » Eugen Lommel.
I. Secretär: —
II. „ —
Cassierer: Dr. H. Rosshirt.

Verzeichniss der von Mai 1870 bis August 1872 an die Societät eingegangenen Druckschriften.

Bulletin de la soc. imp. des naturalistes de Moscou 1869. 1—3. 4. 1870. 1. 2. 3. 4. 1871. 1. 2. 3. 4.

Bulletins de l'academie r. des scienc. de Belgique. 38me année II. Sér. T. XXVII. XXVIII. 1869. 1870. XXIX. XXX.

Annuaire de l'acad. r. des scienc. de Belg. 36me année 1870. 1871.

Mémoir. courron. et autr. mém. publiés par l'acad. r. des scienc. de Belg. T. XXI. 1870. T. XXXIV. 1869—1870. XXXV. XXXVI. XXXVIII. 1870—1871.

Nouveaux mémoires de la soc. imp. des naturalistes de Moscou XIII. livr. III. 1871.

Annal. météorolog. de l'observatoire r. de Bruxelles III. 1869. IV. 1870.

Wochenschrift für Thierheilkunde u. Viehzucht 1870. 5—8. 14—21. 22—34. 43. 44. 47. 1871. 5—8. 1. u. 4. 22—26, 39—43. 48. 1872. 1—30.

Annales del Museo publico de Buenos Aires. p. Burmeister VI. 1869.

Magazin für die ges. Thierheilkunde XXXVI. 2. 1870. 1871. 1. Heft. 2.—3. Hft. XXXVII. 4. 5. 6. 7. Hft. 8. Hft. 1872. 1.—4. Hft. XXXVIII. 5. Hft.

The Chinese Recorder and Missionary Journal. March. 1870.

Verhandl. des naturhist. med. Vereines zu Heidelberg. 1870. V. 3. 4. Oct. 1868 bis Aug. 1871. VI. 1.

Jahresbericht der naturhist. Gesellschaft zu Hannover 1867—1869. 1869—70.

Oesterr. Vierteljahrschr. f. wissenschaftl. Veterinärkunde 1870. XXXIII. 1. 2. XXXIV. 1. 2. XXXV. 1. 2. XXXVI. 1.

Verhandl. der Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig. 1867. III. IV. 1868. I. II. III. 1869. I. II. III. IV. 1870. I, II.

Jahresber. der Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde in Dresden. Juni 1869 bis Mai 1870.

Sitzungsberichte der Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde in Dresden I—IV. 1868—1871.

Berichte über die Verhandl. der sächs. Gesellschaft der Wissensch. zu Leipzig. 1870. 3. 4. 1871. 1. 3.

Mémoires de l'academie impériale de Lyon. Classe des sciences XVII. 1869—70.

Jahresber. des physic. Vereins in Frankfurt a/M. 1868—1869. 1868—70.

Boletino del instituto medico Valenciano 1870. 1. April—Juni. 2. Juli—Dec. 1871. Jan. Febr. 3. 4. Juni—September. 1867. 1871. Oct.—Nov. 1872. April. Mai. 1872. Juni. 1869. XII. 1869. 1. 2. 4. 9. 10. 12.

Berichte der St. Gall. naturw. Gesellsch. 1868—1869. 1869—1870. 1867. 1870—1871.

Report of the Commissioner of agriculture 1868—69. Washington 1869.

Correspondenzbl. des zoolog. mineralog. Vereins in Regensburg. 24. 25. 1871.

Deutsche Vierteljahrschr. f. Zahnheilkunde 1871. XI. Jahrg. Heft 1. 2. 3. 4. XII. 2. Heft. 1872.

Bericht über die Verhandlung. der naturforsch. Gesellsch. in Freiburg i/Br. 1870. 3. u. 4.

War Department. Surgeon-General Office. Circular. Heft 2a u. 4.

Verhandl. der naturforsch. Gesellsch. in Basel. V. 3. 1871.

Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens der Stadt Frankfurt a/M. 12. u. 13. 1868 u. 1869.

Statistische Mittheil. über den Civilstand der Stadt Frankfurt a/M. 1870.

Verhandl. der phys. med. Gesellsch. in Würzburg II. 3. Heft. 1871. N. F. II. 4. Hft. 1872. III. 1. Hft. II. 1. u. 2. 1871.

Archiv f. d. holländ. Beiträge zur Natur- u. Heilkunde I. Heft 3.

Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. 1867 u. 1868.

Bericht der naturforsch. Gesellschaft zu Bamberg 1869—1870.

Abhandl. des naturwissensch. Vereins zu Bremen II. 1. Hft. 1872. III. 2. Hft. 1872.

Verhandl. des botan. Vereins der Prov. Brandenburg XI. u. XII. 1869. 1870.

Handlingar IX. 1870. Schwed. Akad. der Wissensch. in Stockholm.

Oefversigt. 1870. Schwed. Akad. der Wissensch. in Stockholm.

Oeversigt over det k. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1865 bis 1871. 8 Bde.

Tri-dayly Weather maps and tridayly Bulletin. War Department. Signal Office. U. S. America.

Anzeiger für Freunde der deutsch. Vorzeit. 1871. 1—12.

Archives neérlandaises des sciences exactes et naturelles. Harlem 1872. I—III.

Verhandl. des naturforsch. Vereins in Brünn IX. 1870.

Rivista scientifica. Siena 1869 u. 1870. I. u. II.

Gazetta chimica italiana. 1872. 6 Hefte.

Bericht der naturwissensch. Gesellsch. in Chemnitz. 1871.

P. Niemeyer: Handb. d. Auscultation u. Percussion. I. Erlangen 1868.

Quetelet: notices sur les aurores boréales etc. 1869.

Derselbe: sur les étoiles filantes du mois d'août 1869, observées à Bruxelles.

Derselbe: note sur l'aurore boréale du 6. Octobre et les orages de 1869.

Derselbe: Congrés statistique de Florence en 1867.

Breves apuntes sobre la fiebbre amarilla o tifus icterodes. Valencia 1870.

P. Niemeyer: Percuss. u. Auscult. II. 2. Abth. Erlangen 1871.

Spring: le Docteur Frankinet. Liège. 1870.

Phöbus: Bemerk. über die heutigen Lebensverhältnisse der Pharmaceuten. Wien 1871.

Quetelet: Orages en Belgique en 1870.

Derselbe: Determination de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques.

Derselbe: Loi de périodicité de l'espèce humaine.

Derselbe: Développement de la taille humaine.

Derselbe: Sur l'Anthropomètrie.

Pacini: sul ultimo stadio del colera asiatico. Firenze 1871.

Session publica XXVII. del instituto med. Valenciano 1867. 2 Exempl.

Festschrift, herausgegeben zur Feier des 50jähr. Jubiläums der naturforsch. Gesellsch. in Freiburg i/Br. 1871.

Jones: Observations on Malaria fever. Philadelphia 1859.

A. Kanitz: Urtica oblongata. Regensburg 1872.

Fr. Pfaff: Der Mikrogoniometer. Erlangen 1872.

Eberle: Krit. Bemerkungen über den Gebrauch der Bäder von Teplitz. 1872.

Eine Anzahl Separatabdrücke von Abhandlungen v. A. Lieben, Lieben und Rossi, Lieben und Bauer.

H. Ziemssen, die Electricität in der Medicin. IV. Aufl. 1. Hälfte. Berlin 1872.

Amussat: de l'emploi de l'eau en chirurgie. Paris 1850.

Derselbe: Traitement du Cancer du col de l'uterus par la gavano-caustique thermique. Paris 1871.

Session publica del instituto med. Valenciano 1869.

Norges Officielle Statistik. C. No. 4. Beretning om sundhetstilstanden, og medicinalforholdene i Norge. 1867. 1868. C. No. 5. Tabeller over de Spedalske i Norge. 1896. 1870.

Generalberetning fra Gaustad Sindsygeasyl for 1869. Christiania.

Faye. Om Brug og Nytte of Jerneller Stenovne, med saerligt Hensyn til Soverum.

Derselbe: Nogle Bemärkninger om Tilberedning of nogle af vore Naerings-og Nydelsesmidler.

Dahl: Om Kjon og Aldersforhold som disponerende Momenter til Sindssygdom. Christiania.

Hansen, Armauer. Bidrag til Lymphekjertlernes normale og pathologiske Anatomi. Christiania 1871. Mit 5 Tafeln.

Für alle diese Sendungen sprechen wir den Gebern hiermit unseren besten Dank aus.

Correspondenzen und Sendungen bitten wir an den ersten Director, d. Z. Prof. von Gorup-Besanez, zu richten.

Berichtigung.

Auf Seite 48 Z. 2 v. o. ist statt strangulus: strongylus zu lesen.

BOSTON MEDICAL
JUN 21 1911
LIBRARY.

II. Bericht über die Sitzungen der Societät.

Die Societät hält in der Regel alle 4 Wochen mit Ausnahme der Zeit der Universitätsferien ihre Sitzungen. Wir theilen im Folgenden den Hauptinhalt der gehaltenen Vorträge theils nach den von den Vortragenden selbst zu Protokall eingereichten Niederschriften, theils, soweit solche nicht vorliegen, nach den in den Sitzungen aufgenommenen kurzen Notizen mit.

Sitzung vom 13. November 1871.

Herr Prof. **Schroeder** spricht

über das Verhalten des Hymen und seiner Reste bei der Cohabitation, der Geburt und im Wochenbett.

Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, Ihnen einige Zeichnungen vorzulegen, welche das Verhalten des Scheideneinganges und speciell des Hymen nach der Cohabitation und der Geburt illustriren. Es ist Ihnen bekannt, dass man bisher allgemein der Ansicht war, dass das Hymen bei der ersten Cohabitation zerreisse und dass die sich narbig retrahirenden Reste desselben die Carunculae myrtiformes bildeten. Man glaubte also allgemein, dass die an einzelnen Stellen des Scheideneinganges sich erhebenden warzigen Excrescenzen sich unmittelbar nach der Zerreissung des Hymen beim ersten Coitus ausbildeten. Diese Ansicht stimmt mit den thatsächlichen Verhältnissen, wie der Augenschein sie lehrt, nicht überein. Ich habe schon im Jahre 1867 darauf aufmerksam gemacht, dass die Car. myrtif. sich erst in Folge einer Geburt ausbilden dadurch, dass Theile des Hymen gangraenesciren.

Diese Thatsache finde ich in der Literatur mehrfach angezweifelt, (bestätigt ist sie, soviel mir bekannt geworden, nur von Bidder in Dorpat, s. Petersb. med. Z. 1868. p. 50). Ich habe deswegen durch meinen Assistenten, Herrn Dr. Alt, bei einer An-

zahl von Schwangeren den Scheideneingang vor der Geburt und dann wieder nach der Geburt abzeichnen lassen, so dass man sich durch den Vergleich der beiden Zeichnungen leicht von der Einwirkung des Geburtsactes überzeugen kann.

Bevor ich Ihnen die Zeichnungen vorlege, will ich nur einige einleitende Worte vorausschicken.

Das Hymen bildet, wie Ihnen bekannt, eine Schleimhautfalte, die sich von der Basis des Scheideneingangs erhebt und mit ihrem freien Rande die in die Scheide führende Oeffnung umgiebt. Wenn man in der Regel angiebt, dass das Hymen halbmondförmig sei, so ist das nicht ganz genau, sondern man stellt sich das Hymen besser als eine im Scheideneingang ausgespannte Membran vor, in der excentrisch nach dem Orificium urethrae hin eine Oeffnung ist, so dass also der breitere Saum nach der hinteren Commissur hin liegt. Nach vorn hin ist der Rand des Hymen wohl schmäler, fehlt aber nicht. Dies ist die gewöhnliche Gestalt des Hymen. Die seltneren Bildungen übergehen wir, da es uns nur darauf ankommt, das physiologische Verhalten des Hymen zu erörtern. Die Oeffnung des Hymen ist von sehr verschiedener Grösse. In der Regel ist sie wenigstens so weit, dass man, ohne den Schleimhautsaum zu lädiren, den Finger in die Scheide einführen kann. Nicht selten stremmt dabei die Falte allerdings erheblich oder reisst auch ganz leicht mit geringer Blutung ein; doch lässt sich in der grossen Mehrzahl der Fälle bei vorsichtiger Manipulation das Hymen erhalten, so dass ein unversehrtes Hymen die Untersuchung per vaginam keineswegs verbietet. Ausnahmsweise kann nun allerdings die Oeffnung so eng werden, dass sich der Finger nicht hindurchführen lässt; ja es ist bekannt, dass abnormer Weise die Oeffnung selbst vollständig fehlen kann. Weit häufiger aber ist es, dass die Oeffnung im Hymen ungewöhnlich weit ist, so dass der Finger bequem hindurchgeht oder dass selbst das ungestüme Eindringen des Penis keine Zerreissung des Hymen hervorbringt. An den Ihnen sogleich vorzulegenden Zeichnungen werden Sie erstaunt sein zu sehen, wie häufig das Hymen ganz oder fast ganz intact geblieben ist. Das Hymen bildet eben häufig nur einen ganz schmalen dehnbaren Saum, der sich überall von der Basis des Scheideneinganges in ziemlich gleicher aber unbedeutender Höhe erhebt und der beim Eindringen des Penis, ohne zu zerreissen, einfach nachgiebt.

Nicht selten bleibt demgemäss das Hymen bei der Cohabitation ziemlich unverändert, indem es selbst bei oft wiederholtem

Coitus sich nur ausdehnt oder an dem freien Rande durch leichte Einrisse nur etwas eingekerbt erscheint. War die Oeffnung kleiner, so zerreisst es allerdings in bedeutender Weise, aber doch niemals so, dass sich wirkliche Car. myrtif. bildeten. Diese letzteren bilden sich, wie man sich an sterilen Ehefrauen und gewerbsmässige Unzucht treibenden Mädchen leicht überzeugen kann, selbst nach sehr häufig wiederholtem Coitus nicht. Durch das Eindringen des Penis wird höchstens die freie Falte des Hymen zerrissen, so dass sich ein, zwei und mehr Einrisse, die mitunter, aber durchaus nicht regelmässig bis an die Basis des Hymen reichen, bilden. Solche Einrisse finden sich nur selten gerade nach hinten, am häufigsten nach hinten seitlich, aber auch gerade nach der Seite, am seltensten nach vorn. In der Regel sind es nur 1, 2 und 3; doch können sie weit zahlreicher werden, und in den exquisitesten Fällen ist das Hymen in eine fortlaufende Reihe kleiner Zacken verwandelt. Immer aber, auch wenn die Risse noch so zahlreich sind, findet sich da, wo das Hymen sich von der Basis des Scheideneinganges erhebt, ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Stücken. Dieselben stehen hier dicht aneinander, niemals ist eine Lücke zwischen ihnen, niemals ist also an einer Stelle des Scheideneinganges jede Spur des Hymen verschwunden. Durch dies Verhalten charakterisirt sich der Scheideneingang von Personen, welche nicht geboren haben, dem Anderer gegenüber, welche eine Geburt überstanden.

Bei diesen letzteren nämlich erleidet der Scheideneingang gerade in Folge der Geburt gewaltige Veränderungen. Unter der Geburt erfährt der enge Scheideneingang, wenn der Kopf durch ihn hindurch schneidet, eine Ausdehnung, die in der Regel ohne Laesionen nicht möglich ist. Man sieht deswegen bei Primiparen, also bei Frauen, deren Scheideneingang bei früheren Geburten noch nicht ausgedehnt war, ganz regelmässig Risse in der Schleimhaut, nach hinten, seitlich, aber auch nach vorn. Ausserdem aber erleiden die Lappen des Hymen eine bedeutende Quetschung. Untersucht man den Scheideneingang einer Erstgebärenden unmittelbar nach beendeter Geburt, nachdem man das Blut sorgfältig weggewischt hat, so sieht man die Theile des Hymen noch vollständig erhalten, aber mit Blut sugillirt von geschwollenem Aussehen und blauschwarzer Färbung. Untersucht man wenige Tage später wiederum, so findet man an Stelle einzelner Läppchen kleine Ulcera mit gelbem Belag oder bereits gut granulirendem Grunde. An der Stelle dieser Ulcera verschwindet jede Spur des Hymen, während an anderen weniger

gedrückten Stellen Reste des Hymen erhalten bleiben. Diese nach der Geburt übrig gebliebenen Reste sind die Car. myrtif. Wie viel vom Hymen erhalten bleibt, ist, wie Sie Sich gleich an den Zeichnungen werden überzeugen können, sehr verschieden. Die Schleimhautfalte unterhalb des Orif. urethrae erhält sich in der Regel und wird dieselbe gewöhnlich zu den Car. myrtiformes nicht gerechnet. Ausserdem bleiben im Scheideneingang verschiedene lappige, warzige oder zungenförmige Reste zurück.

Sie werden diese Verhältnisse recht anschaulich an den vorliegenden Abbildungen, die von Herrn Dr. Alt nach der Natur gezeichnet zind, sehen können. Jeder Scheideneingang ist zweimal gezeichnet, einmal vor der Entbindung und einmal einige Zeit (10 Tage oder später) nach derselben. Diejenigen Zeichnungen, welche von Erstgeschwängerten stammen, demonstriren gut den Unterschied zwischen den Resten des Hymen wie Sie sie bei Deflorirten finden, und den Car. myrtiformes.

Sie sehen in den ersten 3 Doppelabbildungen das Hymen in der Schwangerschaft als schmalen vollständig erhaltenen Saum, der nur an einzelnen Stellen mehr oder weniger tiefe Einkerbungen, die aber nirgends bis auf die Basis des Hymen herabgehen, darbietet. Nach der Geburt sehen Sie in 2 Fällen per primam int. geheilte und in einem Fall einen oberflächlich granulirenden Dammriss. Ausserdem sehen Sie in dem einen Fall noch zwei seitlich durch die kleinen Labien gehende Risse, die, obgleich sie nicht so entstanden sind, genau aussehen, wie künstlich gemachte seitliche Incisionen. In zwei von diesen Fällen haben sich ausser der Falte unter dem Orif. urethrae nur einige warzige Excrescenzen erhalten, in dem dritten sind zahlreichere aber auch durch breite Lücken unterbrochene Ueberbleibsel des Hymen vorhanden.

Auf dem folgenden Blatt sehen Sie eine Eigenthümlichkeit des Hymen, die ich nur einige Male beobachtet habe. Links vorn ist nämlich die Falte des Hymen von ihrer Basis so losgerissen, dass man durch den Schlitz sehr bequem einen Katheter hindurchführen konnte. Rechts ist die innere Fläche des kleinen Labium mit der äusseren der Hymenfalte verwachsen. Auch in diesem Fall, in dem das Hymen nirgends ganz durchgerissen und der Scheideneingang sehr weit ist, haben sich nur einzelne Carunceln erhalten.

Die folgenden 3 Blätter zeigen Ihnen stark zerrissene Hymen, deren Oeffnung ursprünglich sehr eng war. Es finden sich

in denselben eine Reihe von Rissen, die zum Theil bis auf den Grund gehen. Der Scheideneingang erscheint bei allen eng und in Uebereinstimmung damit stehen die zahlreichen granulirenden Schleimhautrisse und die so vereinzelt übrig gebliebenen Carunceln. An der einen Zeichnung sehen sie noch granulirende Reste des Hymen.

Hier sehen Sie den Scheideneingang einer Erstgebärenden, der sich dadurch auszeichnet, dass das Hymen sehr vollständig, nämlich bis auf eine breite klaffende Lücke nach hinten erhalten ist.

Bei den Schwangern, deren Scheideneingang jetzt folgt, war die ganze Vulva sehr stark oedematös und der Scheideneingang ganz ungewöhnlich eng. Die einzelnen Theile des Hymen sehen in Folge dessen als dicke runde Wülste aus dem Scheideneingang hervor. Da das Becken hochgradig verengt war, so wurde die Perforation und Cephalotripsie nöthig. Der enge Scheideneingang, in den seitliche Incisionen gemacht worden waren, war vielseitig lädirt. Ausser einem Dammriss fand sich fast im ganzen Umfang des Scheidenmundes die Schleimhaut eingerissen und diese Risse, vor allem einer zwischen Clitoris und Urethra, sowie auch die seitlichen Incisionen bluteten so stark, dass Tampons mit Liquor Ferri sesquichl. gegengedrückt werden mussten. An dem 7 Wochen nach der Entbindung wiedergezeichneten Scheideneingang sehen Sie in Folge dessen keine Spur des Hymen mehr, sondern nur dicke weisse Narbenstränge über die Harnröhrenmündung nach beiden Seiten sich hinziehend. Die seitlichen Incisionen sowie der Dammriss sind ebenfalls vernarbt.

In dem folgenden Fall war ein Abortus im 5. Monat vorausgegangen. Derselbe hatte indessen kaum Spuren hinterlassen, da das Hymen bis auf eine kleine Lücke links sehr gut erhalten war. Die darauf folgende rechtzeitige Geburt hat, wie Sie sehen, nur einige Carunceln übrig gelassen.

Eine ähnliche Mittelstellung zwischen dem Aussehen des Scheideneinganges bei Erst- und dem bei Mehrgeschwängerten bietet das folgende Blatt dar. Die betreffende Schwangere hatte einmal und zwar ein todtfaules Kind im 8. Monat geboren; der Scheideneingang war also durch diese Geburt sehr viel weniger ausgedehnt worden als gewöhnlich. In Uebereinstimmung damit steht, dass das Hymen mit Ausnahme einer ziemlich bedeutenden Lücke an der rechten Seite vollständig erhalten war. Stark zerstört bis auf wenige Ueberbleibsel wurde es dann erst durch die jetzige zweite Geburt.

Auf den jetzt folgenden 6 Blättern von Zweitgebärenden sehen Sie schon auf der ersten Zeichnung stets deutliche Carunculae myrtiformes, die Sie dann auf der 2. Zeichnung mit wenigen Aenderungen wiederfinden.

Anders aber verhält sich dieser Scheideneingang einer Drittgebärenden. Sie sehen, wie durch die vorausgegangenen beiden Geburten das Hymen so glücklich durchgekommen ist, dass sich überall grosse, nur durch kleine Lücken von einander getrennte Lappen erhalten haben. Erst die dritte Geburt hat auch diese so gründlich zerstört, dass nur ganz wenige und sehr kleine Reste geblieben sind.

Zum Schluss sehen Sie hier noch den Scheideneingang einer Viertgebärenden mit wenigen Carunceln, die aber alle auch die vierte Geburt überdauert haben.

Sie werden sich an diesen Zeichnungen überzeugt haben, dass die Unterschiede zwischen den Resten des Hymen bei Personen, welche nicht geboren haben, und solchen, welche geboren haben, in die Augen fallend sind, und dass demzufolge das Verhalten des Scheideneinganges eines der besten Mittel ist, um die Frage zu entscheiden, ob eine Person schon geboren hat oder nicht.

Hierauf spricht

Herr Prof. **von Gorup-Besanez**

über die Ozonreactionen der Luft in der Nähe von Gradirhäusern.

Während eines Aufenthaltes in Kissingen im Spätsommer dieses Jahres hörte ich, dass dortselbst auf Veranlassung des Herrn Dr. Lender von Berlin ozonometrische Beobachtungen an den verschiedensten Lagen im Gange wären, die unter Anderem ergeben hätten, dass die Luft in unmittelbarer Nähe der Gradirhäuser der dortigen Saline eine ozonreichere sei. Obgleich ich in Erfahrung brachte, dass sich diese Angaben lediglich auf vergleichende Versuche mit den Schönbein'schen ozonometrischen Papieren (Jodkaliumstärkepapiere) stützten, so interessirten sie mich doch nicht wenig. Jedermann, der einmal in der Nähe von Gradirhäusern verweilte, kennt den eigenthümlichen erfrischenden Geruch, der sich, namentlich bei hinreichend bewegter Luft, in ihrer Nähe wahrnehmen lässt, ein Geruch, der häufig, und wie ich glaube, nicht mit Unrecht, mit jenem der Seeluft

verglichen wird. Was man gewöhnlich als Grund dieses Geruches angiebt, hält jedoch vor chemischer Prüfung nicht Stand. So sollen die verstäubenden Salztheilchen Ursache desselben sein; allein die Soole selbst, sowie sämmtliche Salze, die in ihr nachgewiesen sind, zeigen nicht den geringsten Geruch. Dann glaubt man ihn wieder von minimalen Mengen freien Chlors oder Broms ableiten zu sollen, welche beim Verdunsten der Soole frei werden. Die Chemie weiss aber vorläufig nichts davon, dass aus verdunstenden Lösungen von Chlor- und Brommetallen Chlor oder Brom frei werden können; auch ist in der Soole kein Körper nachgewiesen, der sie daraus frei machen könnte. Der Geruch des verwesenden Holzes endlich, an welches allenfalls zu denken wäre, hat mit dem Geruche der Luft an den Gradirhäusern nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Man muss daher gestehen, dass die bis nun versuchten Erklärungen die Frage völlig ungelöst lassen. Wer sich viel mit Ozon beschäftigte und in der Erkennung des Ozongeruchs geübt ist, wird jedenfalls nicht umhin können, eine gewisse Aehnlichkeit beider Gerüche zu constatiren. Ich habe mich davon in Kissingen neuerdings überzeugt. Geht man bei westlicher Windrichtung an der Ostseite der Dornwand die Gradirhäuser entlang oder umgekehrt, so beobachtet man, dass der Geruch nicht nur allein an verschiedenen Tagen sich in sehr ungleicher Stärke geltend macht, sondern dass er auch an gewissen Stellen der Dornwände deutlicher hervortritt wie an anderen. Im Allgemeinen ist er unten und in der Nähe der Bassins, in welchen die abträufelnde Soole sich sammelt, stärker, wie an den höheren Parthieen der Dornwände.

Bei dem Interesse, welches mir die Angaben über die stärkere Ozonreaction der Luft an den Gradirhäusern erregten, kam es mir vor Allem darauf an, über die Sache ein eigenes Urtheil zu gewinnen. Ich stellte daher, nachdem ich mir vom Hause von Schönbein selbst noch bereitete Ozonometer, ausserdem aber auch noch Thalliumoxydullösung hatte kommen lassen, eine Reihe von Versuchen an, bei deren Ausführung ich von dem K. Badeinspector und Brunnenarzte Dr. Pfriem in der bereitwilligsten und liebenswürdigsten Weise unterstützt wurde. Das Ergebniss dieser Versuche war ein mit den durch Dr. Lender veranlassten insoferne übereinstimmendes, als die in unmittelbarer Nähe, und an verschiedenen Stellen der Dornwände, vor Benetzung natürlich gut geschützten Jodkaliumstärke-Papiere nach 24 stündiger Dauer der Einwirkung ausnahmslos eine um mindestens zwei Nummern der Schönbein'schen Scale tiefere Bläuung zeigten, wie solche

Papiere, welche an der Salinenbadeanstalt, und in der Nähe meiner Wohnung in Kissingen (am rechten Saaleufer und unter gleichen Bedingungen wie auf dem Lande) exponirt waren. Die Stärke der Reaction war an verschiedenen Tagen eine wechselnde, aber stets war sie an den Gradirhäusern intensiver, wie entfernt davon. In einem Versuche entsprach die Bläuung des Papieres an der Dornwand sogar Nr. 7 der Schönbein'schen Scale, während sie zu gleicher Zeit in der Nähe meiner Wohnung mit Nr. 3 der Scale zusammenfiel. Es wurde weiterhin gefunden, dass Papiere, welche am Fusse der Dornwände, etwa 1′ über dem Flüssigkeitsniveau der Bassins aufgehängt waren, stärkere Bläuung zeigten wie solche, welche in einer Höhe von 12 bis 15′ ungefähr angebracht wurden. Die mir mitgetheilte Angabe, dass die Ozonreaction an jenem Gradirhause eine durchschnittlich stärkere sei, an welchem bereits sehr concentrirte Soole gradirt wird, konnte ich jedoch, freilich nur bei einem einzigen Versuche, nicht bestätigt finden.

Nach diesen Versuchen konnte nicht länger bezweifelt werden, dass die Luft in unmittelbarer Nähe der Gradirhäuser einen Körper, der aus Jodkalium Jod frei macht, in grösserer Menge enthält. Auch war die Beobachtung, dass die Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere an den unteren Parthien der Dornwand eine intensivere war, wie an den oberen, der Annahme, dass diese Bläuung von Ozon hervorgerufen werde, insoferne günstig, als ja bekanntlich Ozon bedeutend schwerer ist wie gewöhnlicher Sauerstoff. Wenn aber schon im Allgemeinen die Zuverlässigkeit der Schönbein'schen Ozonometer zum Nachweise des atmosphärischen Ozons in neuerer Zeit eine vielfach bestrittene ist, so war im gegebenen Falle aus weiter unten zu erörternden Gründen die ausschliessliche Anwendung dieses Reagens ganz besonders unzureichend, die Frage definitiv zur Entscheidung zu bringen. Wir wissen gegenwärtig, dass eine Bläuung des Jodkaliumstärkepapiers nicht nur durch Ozon, sondern auch durch eine Reihe anderer Stoffe hervorgerufen werden kann; so durch freies Chlor und Brom, durch freie salpetrige und freie Untersalpetersäure, und nach den Angaben von Houzeau[1]) und Struve[2]) auch durch Wasserstoffsuperoxyd. Nach den Angaben des Ersteren, eines in der Ozonfrage sehr erfahrenen Beobachters, scheint Wasserstoffsuperoxyd in verdünnter neutraler Lösung nicht auf Jod-

1) Compt. rend. LXVI. p. 44.
2) Zeitschr. f. anal. Chem. VIII. 315.

kalium einzuwirken, aber der Dampf des Wasserstoffsuperoxydes bläut nach Ihm Jodkaliumstärkepapier ebenso wie Ozon. Struve spricht sich dahin aus, dass Wasserstoffsuperoxyd bei Gegenwart von Kohlensäure für sich Jod aus Jodkalium in Freiheit setzen könne. Freie Kohlensäure zersetze nämlich Jodkaliumlösung unter Bildung von Kaliumbicarbonat und Jodwasserstoff; aus letzterem mache aber Wasserstoffsuperoxyd Jod frei. Ja, wenn sich die Angaben von Huiziuga [1]) als richtig erwiesen, konnte eine Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere unter Mitwirkung der Kohlensäure selbst durch salpetrigsaures Ammoniak hervorgerufen werden. Wenn Huizinga einen Strom von Kohlensäure durch eine verdünnte Auflösung von salpetrigsaurem Ammoniak streichen liess, wurde ein über der Flüssigkeit aufgehängtes feuchtes, frisches Jodkaliumstärkepapier in ungefähr einer Stunde deutlich gefärbt. Auch Struve (l. c.), wenngleich sich in dieser Beziehung Huizinga nicht gerade anschliessend, lässt es nach seinen Versuchen wenigstens unentschieden, ob das salpetrigsaure Ammoniak bei Gegenwart von Kohlensäure zur Färbung der Schönbein'schen Ozonometerpapiere etwas beitragen könne oder nicht. Doch soll hier schon bemerkt werden, dass Schönbein [2]), welcher in derartigen Untersuchungen wohl die grösste Erfahrung und Gewandtheit besass, und dessen Angaben daher auf Zuverlässigkeit alle Ansprüche haben, bei verschiedenen Gelegenheiten mit aller Bestimmtheit in Abrede stellt, dass salpetrigsaures Ammoniak Bläuung der Jodkaliumstärke bewirken könne.

Nun ist aber, seitdem Liebig [3]) vor jetzt 45 Jahren im Gewitterregenwasser salpetersaures Ammoniak nachwies, diese Beobachtung nicht nur von den verschiedensten Seiten bestätigt, sondern es wurde auch, und zwar zuerst von Schönbein [4]), später aber von mehreren anderen Beobachtern, so namentlich auch von Struve (l. c.) der Nachweis geführt, dass die atmosphärischen Niederschläge nach Gewittern und bei Schneefällen constant kleine Mengen von salpetrigsaurem Ammoniak enthalten. Es fehlt sogar nicht an Angaben, dass in den atmosphärischen Niederschlägen unter Umständen mehr Salpetersäure gefunden werde, wie durch das vorhandene Ammoniak gebunden werden könne, woraus, wenn diese Angaben richtig sind, folgt, dass das

1) Journ. f. pract. Chem. CII. 193.
2) Journ. f. pract. Chem. CI. 321.
3) Ann. de chim. et de phys. XXXV. 329.
4) Journ. f. pract. Chem. LXXXVI. 215.

Vorkommen von freier Salpetersäure und salpetriger Säure in der Luft zu den in Betracht zu ziehenden Möglichkeiten gehört. Schönbein [1]) hat zwar niemals freie salpetrige oder Untersalpetersäure in der Atmosphäre oder im Regenwasser nachweisen können, doch hält er es für möglich, dass nach starken electrischen Entladungen die Menge des Ammoniaks in der Luft nicht hinreichen könne, um die gebildeten Oxydationsstufen des Stickstoffs völlig zu sättigen. Jedenfalls dürfte das Auftreten freier salpetriger und Salpetersäure als eine Ausnahmserscheinung zu betrachten sein; denn den positiven Ergebnissen von Karmrodt [2]), Barral, und Gilbert und Laws stehen, ausser den Schönbein'schen, mehrere andere negative von Bineau und Boussingault und von Goppelsröder [3]) entgegen. (Vgl. auch Chabrier: compt. rend. LXXIII. 487). Von ganz besonderer Bedeutung für die uns hier beschäftigende Frage ist aber die interessante Beobachtung Schönbein's [4]), dass bei der Verdunstung des Wassers in höherer und in gewöhnlicher Temperatur stets salpetrigsaures Ammoniak gebildet werde (vgl. auch Löw: Zeitschr. f. Chem. XI. 607). Es liegt auf der Hand, dass demnach an den Gradirhäusern die denkbar günstigsten Bedingungen für die Ammoniumnitritbildung gegeben sind. Was nun das Wasserstoffsuperoxyd anbelangt, so ist das Vorkommen geringer Mengen dieser Verbindung in der Luft schon von Dumas und Fremy, später von Meissner und Schönbein behauptet, in jüngster Zeit aber von Struve [5]) mit solcher Sicherheit dargethan, wie sie bei so delicaten Untersuchungen überhaupt erreichbar ist. Die Sache liegt also gegenwärtig so: Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere an der Luft, und mithin auch an den Gradirhäusern kann hervorgerufen werden: 1) durch Ozon, 2) durch Wasserstoffsuperoxyd, 3) durch freie salpetrige und durch Untersalpetersäure, 4) möglicher Weise, wenn die Beobachtungen von Huizinga sich bestätigten, durch salpetrigsaures Ammoniak. Von freiem Chlor und Brom ist bei dieser Aufzählung abgesehen, da keine einzige Thatsache vorliegt, die nur entfernt auf die Anwesenheit dieser Materien in der Atmosphäre als normaler Bestandtheile hindeutete, vielmehr dieselben auf der Erde

1) Ebendaselbst CI. 321.
2) Preuss. Ann. der Landwirthsch. L. 274.
3) Journ. f. pract. Chem. N. F. IV. 145.
4) Journ. f. pract. Chem. LXXXVI. 131.
5) Zeitschr. f. anal. Chem. VIII. 315.

stets nur im gebundenen Zustande angetroffen werden, da endlich auch nicht die geringsten Anhaltspuncte dafür gegeben sind, dass sie aus den Chlor- und Brommetallen der Soole an den Gradirhäusern in Freiheit gesetzt werden könnten. Dagegen musste auf die Möglichkeit, dass die stärkere Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere an den Gradirhäusern durch die dort reichlichere Ammoniumnitritbildung veranlasst sei, ganz besonders Bedacht genommen werden.

Bald nach Entdeckung des Thalliums und seiner Verbindungen zeigte Schönbein [1]), dass Thalliumoxydul durch ozonisirten Sauerstoff sehr rasch in das braune Thalliumoxyd verwandelt werde, und sich demgemäss mit Thalliumoxydulhydratlösung getränkte Papierstreifen in ozonhaltiger Luft mehr oder minder rasch bräunen; während weder freie salpetrige noch freie Untersalpetersäure eine ähnliche Wirkung äussern, sondern die Papiere völlig weiss lassen. Schönbein schlug daher mit Thalliumoxydullösung getränkte Papierstreifen zur Prüfung auf atmosphärisches Ozon, und als Controlreagens in allen jenen Fällen vor, wo man den Einfluss der freien salpetrigen oder Untersalpetersäure auf die Jodkaliumstärkepapiere zu befürchten Anlass hat; gab aber in der betreffenden Abhandlung (l. c.) Näheres über die Bereitung dieser Papiere, über die erforderliche Concentration der Thalliumoxydullösungen u. s. w. nicht an. Zur Zeit, als ich in Kissingen meine Versuche anstellte, war mir die spätere Literatur über diesen Gegenstand nicht geläufig, dieselbe dort auch nicht zu beschaffen, auch wusste ich nichts über die Concentration und über die Reinheit der mir übersendeten Thalliumlösung. Als ich daher bei einem Versuche nach 24 stündiger Einwirkung starke Bläuung des an den Gradirhäusern exponirten Jodkaliumstärkepapieres constatirte, während ein mit meiner Thalliumlösung getränkter Papierstreifen nach Verlauf derselben Zeit noch vollkommen weiss war, glaubte ich mich jeder Schlussfolgerung aus dieser negativen Beobachtung enthalten zu sollen. Leider machten es mir meine bevorstehende Abreise und Mangel an den erforderlichen Hülfsmitteln unmöglich, diese Versuche in Kissingen weiter fortzusetzen, ich nahm mir aber vor, bei Gelegenheit darauf zurückzukommen. Heute glaube ich auf Grund einer Reihe von Hier angestellten Versuchen es für höchst wahrscheinlich, wo nicht für gewiss halten zu dürfen,

---

1) Journ. f. pract. Chem. CI. 321.

dass die stärkere Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere an den Gradirhäusern in der That auf einen bedeutenderen Ozongehalt der Luft dortselbst zurückzuführen ist.

Zunächst suchte ich darüber in's Reine zu kommen, ob die stärkere Reaction an den Gradirhäusern auf eine specifische nur dort wirksame Ursache zurückzuführen, oder ob sie einfach Folge der hoch-potenzirten Wasserverdunstung sei, wie diess die Schönbein'schen Versuche über die Rolle des verdunstenden Wassers bei der Ammoniumnitritbildung möglich erscheinen liessen. War letzteres der Fall, so konnten ihre Bedingungen bis zu einem gewissen Grade wenigstens künstlich nachgeahmt werden. Eine sehr günstige Gelegenheit zur Erledigung dieser Frage schienen mir die in unserem botanischen Garten üblichen, nach dem Principe der Seegner'schen Reactionsräder construirten, reichliche Wassermengen verstäubenden, und zur Berieselung der Rasenplätze bestimmten sogenannten Rieselständer darzubieten. Während einer Reihe von in unserem botanischen Garten angestellten Vorversuchen, zunächst dazu bestimmt, um den Einfluss der Vegetation und anderer Momente auf die Stärke der Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere festzustellen, machte ich die zufällige Beobachtung, dass ein Jodkaliumstärkepapier, welches vor aller Benetzung sorgfältig geschützt, in der Nähe eines in Thätigkeit befindlichen Rieselständers aufgehängt war, bei gleicher Dauer der Gesammteinwirkung, eine um mindestens 3 Nummern der Schönbein'schen Scale stärkere Bläuung ergab (Nr. 5—6 der Scale), wie ein an einer anderen Stelle des Gartens aufgehängtes Papier, welches nur äusserst schwach nach der Benetzung mit Wasser gebläut wurde (2—3 der Scale), obgleich in den 24 Stunden, welche beide Papiere der Luft dargeboten waren, das erste kaum länger wie 2 Stunden der Einwirkung des in der Nähe verstäubenden Wassers ausgesetzt gewesen war. Nachdem ein zweiter derartiger Versuch ein ähnliches, wenngleich nicht so prägnantes Resultat ergeben hatte, kam es mir zunächst darauf an, denjenigen der Gradirhäuser noch ähnlichere Versuchsbedingungen herzustellen, d. h. die Papiere durch längere Zeiträume, und zwar möglichst ohne Unterbrechung der Verstäubungssphäre auszusetzen. Mein College Prof. Kraus stellte mir zu diesem Zwecke einen Rieselständer und das Areal des botanischen Gartens mit freundlichster Bereitwilligkeit zur Verfügung. Trichter, innerhalb welcher die Jodkaliumstärkepapiere vor aller directen Benetzung völlig geschützt angebracht waren, wurden an den Armen der Maschine

befestigt und dieselbe in Gang gesetzt. Die Papiere befanden sich so inmitten grosser Mengen verstäubender Wassertheilchen, sonach unter ganz ähnlichen Bedingungen wie an den Gradirhäusern. Leider gestattete der Uebelstand, dass unser botanische Garten nur in den Tagesstunden über fliessendes Wasser verfügen kann, nicht, meinem Wunsche gemäss die Papiere durch 24 Stunden ohne Unterbrechung der Verstäubungsphäre zu exponiren. Es wurde daher in drei Versuchen die Maschine den ganzen Tag über (durch 12 Stunden) im Gange gelassen, und es blieben während der Nachtstunden die Trichter mit den Papieren ebenfalls im Garten der Luft ausgesetzt, so dass sie demnach 12 Stunden bei Tag der Verstäubungssphäre, und 12 Stunden bei Nacht der gewöhnlichen Luft exponirt blieben. Die Controlpapiere wurden durch 24 Stunden der Luft an einem entfernten Orte des Gartens ausgesetzt. Das Resultat aller dieser Versuche war das gleiche. Die der Verstäubungssphäre ausgesetzt gewesenen Papiere, auch trocken schon durch eine deutlichere Bräunung sich von den Controlpapieren unterscheidend, färbten sich mit Wasser befeuchtet tiefblau (Nr. 6 bis 7 der Scale), während die Controlpapiere sich nur schwach bläuten (Nr. 2 bis 3 der Scale). Eine stärkere Bläuung der Papiere und eine grössere Differenz mit den Controlpapieren hatte ich auch bei meinen Versuchen an der Saline in Kissingen nicht wahrgenommen. Es kann daher als ausgemacht gelten, dass die stärkere Reaction auf Jodkaliumstärkepapiere an den Gradirhäusern nicht auf Rechnung einer specifischen Ursache, sondern auf jene der hoch gesteigerten Wasserverdunstung zu setzen ist, und dass man gleiche Erfolge mit den Papieren erzielt, wenn man ähnliche Verdunstungsbedingungen herstellt. Nach diesen Resultaten war es gewiss das Nächstliegende, einen Causalnexus zwischen den stärkeren Reactionen, und der bei der Verdunstung längst nachgewiesenen Ammoniumnitritbildung zu vermuthen, und es gewannen die Angaben von Huizinga über die Zersetzung des Jodkaliums durch salpetrigsaures Ammoniak unter Mitwirkung von Kohlensäure, so vereinzelt sie sonst stehen, an innerer Wahrscheinlichkeit. Es war daher vor Allem nöthig, diese Angaben einer sorgfältigen experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Das Resultat meiner zu diesem Zwecke angestellten Versuche aber war, dass, wenn man auch mehrere Stunden lang einen mässigen Strom reiner Kohlensäure durch eine verdünnte Auflösung von salpetrigsaurem Ammoniak streichen lässt, ein darüber aufgehängtes, sehr empfindliches Schönbein'sches Jodkaliumstärkepapier

nicht die geringste Färbung zeigt, und auch befeuchtet, vollkommen weiss bleibt. Bei diesen Versuchen ist aber natürlich vor Allem dahin zu sehen, dass die Kohlensäure auch von den geringsten Spuren mit übergerissener freier Salz- oder Schwefelsäure frei ist. In meinen Versuchen wurde die aus Marmor und verdünnter Salzsäure entwickelte Kohlensäure zuerst durch Wasser gewaschen, dann aber noch durch eine U röhre geleitet, welche mit Marmorstückchen beschickt war. In einem Versuche wurde das Einleiten von Kohlensäure in die verdünnte Auflösung von reinem, aus salpetrigsaurem Blei dargestellten salpetrigsaurem Ammoniak (Verdünnungsverhältniss etwa 1 : 1000) durch 3 Stunden, in einem zweiten durch 5, und in einem dritten durch 7 Stunden ununterbrochen fortgesetzt, aber stets mit negativem Erfolge. Auf Grund dieser Versuche scheint mir die Ansicht, dass salpetrigsaures Ammoniak bei Gegenwart von Kohlensäure Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere bewirken könne, nicht länger haltbar zu sein und es wäre wohl möglich, dass die Bläuung der Jodkaliumstärke in den Versuchen von Huizinga ihren Grund darin gehabt hätte, dass der genannte Beobachter auf die Reinheit der Kohlensäure von Spuren mit übergerissener Säuren nicht die nöthige Sorgfalt verwendete. Von der Nothwendigkeit dieser Vorsichtsmassregel hatte ich mich zu überzeugen Gelegenheit. Als ich nämlich in einem Versuche die U röhre mit Kalkcarbonat wegliess, trat schon nach 3 stündigen Einleiten der Kohlensäure starke Bläuung des Jodkaliumstärkepapiers ein, niemals aber, wenn diese Röhre eingeschaltet war.

Es blieb nun noch zu ermitteln, ob und welchen Antheil an der stärkeren Bläuung der Papiere freie salpetrige Säure und Wasserstoffsuperoxyd haben. Zur Erledigung dieser Frage boten sich nach dem gegenwärtigen Standpuncte unserer Erkenntniss als das geeignetste Mittel Thalliumoxydulpapiere dar. Nach den Versuchen von Schönbein (l. c.), von Lamy [1]) und von Huizinga scheint die Verwendbarkeit solcher Papiere zum Nachweise des atmosphärischen Ozons ausser Zweifel zu sein. Vor Allem muss es als ein für allemal festgestellt gelten, dass weder freie salpetrige- noch Untersalpetersäure noch endlich salpetrigsaure Salze eine Bräunung derartiger Papiere bewirken können. Im Uebrigen aber begegnet man bei der Durchmusterung der Angaben der einzelnen Beobachter mancherlei Abweichungen, ja selbst Widersprüchen. So stellt Schönbein die Thalliumpapiere bezüglich ihrer Em-

1) Bull. soc. chim. XI. 210. Zeitschr. f. Chem. XII. 416.

pfindlichkeit den Jodkaliumstärkepapieren bedeutend nach, während nach Lamy mit genügend concentrirten Lösungen bereitete Thalliumpapiere, noch frisch, und so lange sie noch keine Kohlensäure angezogen haben, empfindlicher sein sollen, wie Jodkaliumstärkepapiere. Nach dem letztgenannten Beobachter soll ferner durch Thalliumpapiere Ozon auch in einer an salpetriger Säure reichen Atmosphäre nachgewiesen werden können, was aber mit bekannten chemischen Thatsachen in directem Widerspruche steht. Da nämlich das die Bräunung der Papiere bedingende Thalliumoxyd durch Salpetrige- und durch Untersalpetersäure zu Oxydulsalz reducirt wird, so muss neben Ozon vorhandene salpetrige Säure die Wirkung des ersteren auf die Thalliumpapiere entweder schwächen oder ganz aufheben. Huizinga bemerkt daher jedenfalls mit Recht, dass aus diesen Gründen Farblosbleiben der Thalliumpapiere an der Luft durchaus kein sicherer Beweis für die Abwesenheit des Ozons sei, und eine Färbung möglicher Weise das Resultat der Differenz zwischen der salpetrigen Säure und dem vorwaltenden Ozon sein könne. Eine Bräunung endlich der Thalliumpapiere ist nach Schönbein's und Lamy's übereinstimmenden Erfahrungen nur dann für die Gegenwart des Ozons beweisend, wenn die der Luft exponirt gewesenen Papiere durch Guajaktinctur blau gefärbt werden. Papiere, welche durchaus keine braune Färbung erkennen lassen, enthalten zuweilen doch schon so viel Thalliumoxyd, dass sie durch Guajaktinctur blau gefärbt werden (Schönbein, Lamy). Unter diesen Umständen musste auch hier den entscheidenden Versuchen eine Reihe von Vorversuchen vorangehen.

Zunächst handelte es sich um die Herstellung eines möglichst empfindlichen Thalliumpapieres. Die Vorschrift von Huizinga zur Bereitung solcher Papiere erwies sich als eine zweckentsprechende. Streifen besten schwedischen Filtrirpapiers wurden mit einer frisch bereiteten, durch Fällung von schwefelsaurem Thalliumoxydul mit Barytwasser dargestellten 10 proc. Lösung von Thalliumoxydulhydrat so getränkt, dass jeder Quadratcentimeter des Papieres etwa 1 Milligr. Oxydul enthielt und hierauf möglichst rasch getrocknet. Solche Papiere in mässig stark ozonisirte Luft gebracht, färbten sich sehr rasch braun. Meine Erfahrungen über die Verwendbarkeit dieser Papiere zum Nachweise des atmosphärischen Ozons sind kurz gefasst nachstehende, wobei ich bemerke, dass die Versuche ebenfalls im botanischen Garten, und zwar zu einer Zeit (October) angestellt wurden, in welcher das atmosphärische Ozon in sehr geringer

Menge vorhanden war. (Die Schönbein'schen Ozonometer zeigten nach 24 st. Einwirkung höchstens 2 – 3 der Scala). In Uebereinstimmung mit Schönbein fand ich diese Papiere weit weniger empfindlich, und namentlich in ihrer Wirkung träger wie die Jodkaliumstärkepapiere. Während die letzteren nach 24 stündiger Einwirkung beim Befeuchten sich stets merklich bläuten, waren die daneben aufgehängten Thalliumpapiere nach Verlauf dieser Zeit noch völlig weiss; erst nach 48 Stunden, in einem Falle sogar erst nach 71 Stunden hatte sich merkliche Färbung eingestellt. Diese Ergebnisse erklären den negativen Erfolg meiner in Kissingen angestellten Versuche zur Genüge. Die damals verwendete Thalliumlösung war, wie ich nachher erfuhr, höchstens 1 procentig, und dann war das Papier nur 24 Stunden lang exponirt gewesen. Aber auch schon nach 24-stündiger Einwirkung bläuten sich bei meinen späteren Versuchen diese ungefärbten Papiere wenngleich schwach, aber deutlich, wenn sie mit Guajaktinctur befeuchtet wurden, wie es auch Lamy angiebt. Da nun aber salpetrige Säure bekanntlich Guajaktinctur ebenfalls sehr rasch bläut, so konnte möglicher Weise die Bläuung davon herrühren, dass die Papiere salpetrige Säure aufgenommen hatten. In diesem Falle aber musste ein nicht mit Thalliumlösung getränktes Papier, ebenso lange Zeit der Luft ausgesetzt, durch Guajaktinctur ebenfalls gebläut werden. Ein Versuch mit solchem Papiere ergab aber ein negatives Resultat so dass man demnach annehmen musste, dass die Bläuung durch gebildetes Thalliumoxyd hervorgerufen wurde. Um endlich den Einfluss der salpetrigen Säure auf die Reaction kennen zu lernen, wurden nachstehende Versuche angestellt.

1) In einen grossen Schwefelsäure - Ballon wie er zur Ozonisirung der Luft mittelst Phosphor benützt zu werden pflegt, brachte ich etwa 50 CC. einer 0,1 proc. Lösung von reinem salpetrigsaurem Ammonium, hierauf verdünnte Schwefelsäure und schüttelte gut um. Nachdem ich mich durch Jodkaliumstärkepapier, sowie durch einen mit Guajaktinctur getränkten Papierstreifen überzeugt hatte, dass die Luft in Ballon eine hinreichende Menge von salpetriger Säure enthielt, um durch diese beiden Reagentien angezeigt zu werden, wurde ein durch Ozon mässig stark gebräuntes Thalliumpapier in den Ballon gehängt. Schon nach einer Stunde war die Bräunung merklich verblasst, aber erst nach 12 Stunden war das Papier völlig ausgebleicht.

2) Ein weisses Thalliumpapier wurde eine Stunde lang in den Ballon gehängt, und hierauf in eine mit Ozon stark bela-

dene Luft gebracht. Die Färbung der Papiere trat viel später und schächer auf, wie bei den nicht der salpetrigen Säure ausgesetzt gewesenen Papieren, immerhin aber war sie eine deutliche.

3) Ein durch Ozon gebräuntes Papier in den Dampf von in einem Becherglase befindlicher Untersalpetersäure gebracht, wurde in Kurzem vollkommen weiss.

Aus diesen Versuchen glaube ich schliessen zu dürfen, dass die Angaben von Huizinga im Allgemeinen richtig sind, dass aber, um die Wirkung des Ozons auf Thalliumpapiere aufzuheben, relativ bedeutende Mengen von salpetriger Säure in Wirksamkeit treten müssen.

Nachdem durch diese Vorversuche die Verwendbarkeit der Thalliumpapiere zur Erledigung der Hauptfrage: ob salpetrige Säure, oder ob Ozon, für mich ausser Frage gestellt war, schritt ich zu den entscheidenden Versuchen, deren Ergebnisse folgende waren: Wenn in den obenerwähnten Versuchen mit den Rieselständern, an die Maschine neben den Jodkaliumstärkepapieren Thalliumpapiere befestigt waren, so zeigten nach 24stündiger Dauer des Versuches die Thalliumpapiere ebenso wenig eine bemerkbare Färbung, wie zur Controle entfernt davon aufgehängte Thalliumpapiere. Wenn aber die Papiere mit Guajaktinctur befeuchtet wurden, so nahmen die in der Verstäubungssphäre befindlichen sofort deutlich blaue Färbung an, während die Controlpapiere sich dabei gar nicht, oder viel schwächer bläuten. In einem Versuche blieb bei dem Controlpapiere die Bläuung auch nach 48 stündiger Dauer der Einwirkung bedeutend hinter derjenigen znrück, welche das Papier an der Maschine bereits nach 24 stündiger Versuchsdauer angenommen hatte. Der stärkeren Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere ging die stärkere Bläuung der Thalliumpapiere durch Guajaktinctur parallel. Da demnach die Versuchsdauer zur deutlichen Bräunung der Thalliumpapiere jedenfalls zu kurz war, so wurde nachstehend beschriebener entscheidender Versuch angestellt. An einem Arme der Maschine wurde ein Trichter hefestigt, in welchem sich ein Jodkaliumstärkepapier und ein sehr empfindliches Lackmuspapier befand; an dem anderen Arme war ein Trichter mit Thalliumpapier angebracht.

Zur Controle waren entfernt von der Maschine ein Jodkaliumstärke-, ein Thallium- und ein Lackmuspapier (letzteres vor der Sonne geschützt) aufgehängt. Die Maschine wurde hierauf in Gang gesetzt, 12 Stunden ohne Unterbrechung im Gange erhalten, die Nacht über die ganze Vorrichtung im Freien an derselben Stelle belassen, und des anderen Morgens die Maschine

wieder in Thätigkeit gesetzt. Abends wurde der Versuch unterbrochen, so dass also die Papiere 24 Stunden der Verstäubungssphäre und 12 Stunden der Luft bei Nacht exponirt waren. Das Resultat war folgendes: das Jodkaliumstärkepapier, trocken schon durch starke Bräunung auffallend, ergab beim Befeuchten tiefblaue Färbung, entsprechend Nr. 7—8 der Schönbein'schen Scale, während das 36 Stunden der gewöhnlichen Luft exponirte Jodkaliumpapier eine etwa Nro. 4 der Scale entsprechende Bläuung ergab. Das Thalliumpapier an der Maschine zeigte deutliche, wenngleich nur schwache bräunliche Färbung und färbte sich mit Guajaktinctur befeuchtet sofort stark blau, während das Controlthalliumpapier nach 36stündiger Einwirkung der Luft noch vollkommen weiss war, und sich auch mit Guajaktinctur kaum merklich bläute. Nachdem es noch weitere 12 Stunden der Luft ausgesetzt war, war die Bläuung durch Guajaktinctur immer noch schwächer, wie jene des Papieres an der Maschine. Das Lackmuspapier endlich war völlig ausgebleicht, während das Controlpapier an Färbung zwar ebenfalls eingebüsst hatte, aber immer noch die charakteristische Farbe zeigte.

Diesen Versuchen eine weitere Ausdehnung zu geben, hielt ich für überflüssig, denn kaum waren auf diesem Wege weitere Aufschlüsse zu erwarten. So wie sie vorliegen, glaube ich aus ihnen folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1) Bei hoch gesteigerter Wasserverdunstung, wie sie z. B. an den Gradirhäusern stattfindet, entsteht ein Körper, der Jodkalium unter Freiwerden von Jod zersetzt und Thalliumoxydul in Oxyd verwandelt.

2) Ein solcher Körper ist in der Luft überhaupt, jedoch in geringerer Menge enthalten.

3) Salpetrigsaures Ammoniak vermag weder aus Jodkalium Jod frei zu machen, auch nicht unter Mitwirkung von Kohlensäure, noch Thalliumoxydul in Oxyd zu verwandeln.

4) Freie salpetrige Säure scheint in der Luft nur sehr ausnahmsweise vorzukommen; gegen die Annahme, dass sie sich bei den vorstehenden Versuchen in Folge der gesteigerten Verdunstung gebildet habe, spricht, abgesehen davon, dass Schönbein bei der Wasserverdunstung wohl die Bildung von Ammoniaknitrit, nicht aber jene freier salpetriger Säure beobachtete, der Umstand, dass empfindliches Lackmuspapier nicht geröthet, sondern völlig ausgebleicht wurde. Da ferner freie salpetrige Säure Thalliumoxydul nicht in Oxyd zu verwandeln vermag, in den vorstehenden Versuchen aber Thalliumpapiere gebräunt, resp.

durch Guajaktinctur gebläut wurden, so konnte die Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere jedenfalls nicht durch salpetrige Säure allein, sie musste auch durch einen Körper hervorgerufen sein, der Thalliumoxydul in Oxyd verwandelt. Der letztgenannte Körper konnte aber auch nicht Wasserstoffsuperoxyd sein, da nach Schönbein's [1]) Versuchen durch Thalliumoxyd gebräunte Papiere sich bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd ziemlich rasch ausbleichen, was ich in eigens zu diesem Zwecke angestellten Versuchen völlig bestätigt fand.

5) Unter den gegebenen Verhältnissen konnte dieser, die Thalliumpapiere bräunende, und im Bereiche der Verdunstungssphäre stärker bräunende Körper, nur Ozon sein, welches, selbst wenn man die Möglichkeit der Bildung freier salpetriger Säure noch fest halten wollte, während der Verdunstung jedenfalls in einer die salpetrige Säure überwiegenden Menge gebildet sein musste, da sonst die Wirkungen auf Thalliumpapier völlig ausgeblieben wären.

6) Da nach den Versuchen von Andrews [2]) nicht länger zu bezweifeln ist, dass der unter gewöhnlichen Verhältnissen in der Atmosphäre enthaltene, Jodkaliumstärke bläuende Körper Ozon ist, so folgt aus den beschriebenen Versuchen, dass bei der Verdunstung des Wassers der Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak eine Bildung von Ozon parallel gehe, die sich um so energischer gestaltet, je reichlicher die Verdunstung erfolgt; dass fernerhin die reichlichere Ozonbildung an den Gradirhäusern wohl kaum auf eine specifische nur dort wirksame Ursache zurückzuführen, vielmehr eine allgemeine, die Verdunstung begleitende Erscheinung sei.

Die vorstehenden Erörterungen veranlassen mich noch zu einigen Bemerkungen. Wenn wirklich überall, wo reichliche massenhafte Wasserverdunstung stattfindet, auch die Bedingungen reichlicherer Ozonbildung gegeben sind, so sollte man erwarten, dass alles Uebrige gleichgesetzt, die Luft an den Küsten und über dem Meere ozonreicher sein müsse, wie die Luft über Binnenländern. Es wäre von Interesse, ozonometrische Bestimmungen der Art miteinander zu vergleichen. Betrachte ich die Tabelle, auf welcher die Versuche von Huizinga zusammengestellt sind [3]), die derselbe in den Monaten Juli und August auf der

1) Journal f. prakt. Chem. CI. 326.
2) Chem. News. 17. Jan. 1868. 32. Zeitschr. f. Chem. XI. 223.
3) Journ. f. pract. Chem. CII. 201.

Insel Texel ausführte, so fallen die ungewöhnlich hohen Zahlen auf, die er mit den Schönbein'schen Ozonometern nach 12-stündiger Exposition derselben erhielt (7, 8, 9 ja 10 der Schönbein'schen Scala, niemals, auch bei Nacht nicht, wo die Reactionen schwächer sind, als bei Tage, unter 4 der Scala), während ich in den Monaten September und October bei meinen Versuchen in Kissingen und Erlangen auch nach 24 stündiger Exposition niemals eine höhere Färbung, wie Nro. 4 der Scala entsprechend, beobachtete.

Nach Allem, was über das Vorkommen des Ozons, des Wasserstoffsuperoxydes und des salpetrigsauren Ammoniaks in der Atmosphäre bekannt ist, stellen diese Körper eine engverbundene Trias dar. Mit Recht hat Struve [1]) auf den nahen Zusammenhang dieser Körper in der Luft hingewiesen und die Ueberzeugung ausgesprochen, dass wenn einer dieser Körper nachzuweisen sei, auch die anderen aufzufinden sein müssten, eine Ueberzeugung, welcher Derselbe [1]) in einer mir während des Niederschreibens dieser Zeilen zugehenden Notiz einen noch bestimmteren Ausdruck giebt. In der That scheinen mir alle in der Luft möglichen Bildungsweisen dieser Körper immer wieder auf eine vorgängige Polarisation, auf ein Activwerden des Sauerstoffs, d. h. auf die Bildung von Ozon zurück zu führen, und was für die drei genannten Körper gilt, gilt auch für in der Luft etwa vorhandene freie salpetrige Säure, wie die einfachste Ueberlegung der directen Bildungsweisen gerade dieser letzteren darthut. Da Struve seine Untersuchungen, wie ich seiner letzten Mittheilung entnehme, fortsetzt; so findet er sich vielleicht veranlasst, auch dem Vorkommen der freien selpetrigen Säure in der Luft nachzuspüren. Es wäre wünschenswerth über diesen Punkt mehr in's Klare zu kommen, als es bislang der Fall ist.

Ich kann diese Abhandlung nicht schliessen, ohne den Hrn. Dr. v. Rad und Dr. Rosshirt, welche mir bei der Ausführung der beschriebenen Versuche sehr werthvolle Hülfe geleistet haben, dafür an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

1) Zeitschr. f. anal. Chem. X. 292.

Hierauf legt

Herr Prof. v. Gorup-Besanez

der Societät nachstehende Untersuchungen aus dem unter seiner Leitung stehenden Universitätslaboratorium vor.

I. Ueber einige Derivate des Butyrons
von Dr. C. M. Kurtz.

Zur Darstellung des Butyrons wurde ein Pfund gereinigte Buttersäure nach vorgängiger starker Verdünnung mit Kalkmilch neutralisirt und die Lösung eingedampft. Das sich beim Abdampfen ausscheidende Calciumbutyrat wurde abgeschöpft und getrocknet. Hierauf wurde es in Portionen von 10 bis 20 Grm. aus kleinen Glasretorten (später aus einem kleinen kupfernen Kolben) der trockenen Destillation unterworfen. Das Destillat war ein gelbliches Liquidum, das auf wenigem mit übergegangenen Wasser schwamm, während hauptsächlich gegen das Ende der Destillation ein mit hellleuchtonder Flamme brennendes Gas: wahrscheinlich Butylen auftrat.

Die Gesammtausbeute war gut zu nennen. Ich erhielt etwa 400 CC. Rohproduct. Das ölige Destillat, neben Butyron andere Ketone enthaltend, wurde von dem Wasser mittelst des Scheidetrichters getrennt, und hierauf zur Reinigung von anderen Produkten mit einer concentrirten Lösung von saurem schwefligsaurem Natrium geschüttelt. Allein trotz öfter wiederholten lebhaften Schüttelns, und nach mehrstündigem Stehenlassen der Mischung im Keller hatte sich nur eine verhältnissmässig geringe Menge von Krystallen in der Flüssigkeit ausgeschieden. Die Krystalle auf einem Filter gesammelt, wurden mit Natriumcarbonat zersetzt, wobei sich eine ölige Schicht des Ketons abschied, welche durch den Scheidetrichter getrennt, mit geschmolzenem Kaliumcarbonat entwässert und hierauf rectificirt wurde. Sie destillirte von + 75° C. bis 105° C. bis zum letzten Tropfen, konnte demnach unmöglich Butyron sein, sondern war offenbar das Butyral Chancel's[1]), das nach den Untersuchungen

1) N. J. Pharm. VII. 113.

Limpricht's, Friedel's und Grimm's u. a. wohl als ein Gemenge von Methylaethylketon und Methylpropylketon zu betrachten ist. Da ich auf diese Weise nicht zum Ziele kam, so behandelte ich das Destillat mit saurem schwefligsaurem Ammoniak in statu nascendi, indem ich es zuerst mit feuchtem Ammoniakgas, und dann mit feuchtem Schwefligsäuregas sättigte, welche Methode bei dem Nonylmethylketon[1]) so gute Dienste leistete. Allein auch hier war der Erfolg ein negativer. Grimm gelang übrigens die Darstellung der Butyron-Doppelverbindung ebenfalls nicht, und es scheint die von ihm ausgesprochene Ansicht, dass nur solche Ketone, welche die Methylgruppe enthalten, im Stande seien, die sauren schwefligsauren Doppelverbindungen einzugehen, einigen Boden zu haben. Jedenfalls geht bei den einen die Vereinigung ungleich leichter von statten, wie bei den anderen, und ist auch anderen Chemikern (Freund, Ebersbach) die Darstellung der Doppelverbindungen mit die Methylgruppe nicht enthaltenden Ketonen nicht gelungen.

Es wurde daher von weiteren Versuchen in dieser Richtung abgesehen und der Weg der fractionirten Destillation betreten. Das rohe Butyron begann bei 80° C. zu sieden; es gingen aber bis zu 125° nur wenige Tropfen über. Die Hauptmasse destillirte zwischen 125° C. und 145°C., dann stieg das Thermometer rasch und liess dei 200° C. noch einige Cubikcentimeter eines schwerflüssigen öligen Liquidums von unangenehmen Geruch übergehen, welches ich nicht weiter berücksichtigte. Bei wiederholter Rectification des unter 145° C. übergegangenen Antheiles liess sich leicht eine Parthie isoliren, welche zwischen 139° C. und 144° C überging, und alle Eigenschaften des von Chancel erhaltenen Butyrons zeigte. Es war eine wasserhelle Flüssigkeit von starkem Lichtbrechungsvermögen, unlöslich in Wasser, löslich in Alcohol, angenehmem Geruch und brennendem Geschmack. Es brannte mit heller Flamme, war leicht entzündlich, entflammte sich auf Chromsäure getropft und hatte bei 20° C. das specifische Gewicht 0,82. Eine Probe des genau bei bei 144° C. siedenden Antheiles (Siedpunkt des Chancel'schen Butyrons) wurde der Analyse unterworfen.

0,239 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und Sauerstoff:

---

1) Gorup-Besanez und Grimm. Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft III. 521.

0,643 Kohlensäure = 0,1753 C.
0,275 Wasser = 0,0305 H.

	berechnet		gefunden
C_7	84	73,68	73,37
H_{14}	14	12,28	12,76
O_1	16	14,04	
Butyron	114	100,00	

Einwirkung von Kaliumdichromat und Schwefelsäure auf Butyron.

Kocht man Butyron mit einem Oxydationsgemisch von Kaliumdichromat und Schwefelsäure zwei bis drei Stunden lang am aufsteigenden Kühler, und destillirt dann ab, so erhält man ein nach Buttersäure riechendes saures Destillat. Dasselbe wurde mit Chalciumcarbonat neutralisirt und die Lösung abgedampft. Es blieb ein Salzgemenge, welches in kaltem Wasser löslicher war wie in heissem. Die Lösung wurde mit Silbernitrat der fractionirten Fällung unterworfen. Die gut getrockneten Niederschläge gaben bei der Analyse folgende Zahlen:

I. 0,157 Grm. Silbersalz gaben 0,087 Ag, entsprechend 55,41 pCt. Silber;
II. 0,094 Grm. Silbersalz gaben 0,054 Ag = 57,48 pCt. Silber;
III. 0,342 Grm. Silbersalz gaben 0,200 Ag = 58,47 pCt. Silber;
IV. 0,280 Grm. Silbersalz gaben 0,169 Ag = 59,71 pCt. Silber.

Das Silberbutyrat $C_4H_2AgO_2$ verlangt 55,38 pCt. Silber, das Silberpropionat $C_3H_5AgO_2$ enthält 59,66 pCt. Silber.

Die Oxydationsproducte des Butyrons sind demnach die nach dem Popoff'schen Oxydationsgesetz[1]) zu erwartenden, nämlich Propionsäure und Buttersäure.

Einwirkung der Salpetersäure auf Butyron.

Als Chancel[2]) Salpetersäure auf sein Butyron einwirken liess, erhielt er eine ölige Nitrosäure, welche er für Nitrobuttersäure hielt. In Folge einer zweiten Untersuchung dagegen, die er gemeinschaftlich mit Laurent[3]) ausführte, erklärte er die Säure für Nitropropionsäure. Die an beiden Orten angegebenen Eigenschaften der Säure harmoniren auffallend wenig, so dass eine nochmalige Untersuchung der Säure nicht uninteressant schien.

1) Zeitschr. f. Chem. IV. 619.
2) Ann. Chem. Pharm. LII. S. 295.
3) Ebenda LXIV. S. 331.

Zur Darstellung der Nitropropionsäure übergiesst man in einer geräumigen Retorte 10—20 Grm. Butyron mit dem gleichen Gewichte starker käuflicher Salpetersäure. Das Butyron erhebt sich anfangs an der Oberfläche der Säure, färbt sich gelb, dann grün, und plötzlich stellt sich eine äusserst heftige Reaction ein, unter Ausstossung von viel Untersalpetersäure und eigenthümlich ätherartig riechender Dämpfe. Wenn die Reaction zu Ende ist, bemerkt man am Boden des Gefässes eine schwere ölige Flüssigkeit. Man giesst die obenstehende Flüssigkeit ab und hierauf das ölige Product in viel Wasser und trennt rasch mittelst des Scheidetrichters.

Die so erhaltene Säure ist ein gelbes öliges Liquidum von eigenthümlichem Geruch, schwerer als Wasser und darin unlöslich, löslich in Alcohol, leicht entzündlich und mit heller Flamme brennend. Unter Wasser scheint es sich allmählich zu zersetzen unter Ausstossung eines Dampfes, dessen Geruch an Chlorpikrin erinnert, Nasen und Augen heftig angreift und es sehr erschwert, es abzuheben.

Nitropropionsaure Salze. Da eine Reinigung der freien Säure wenig Aussicht auf Erfolg bot, wurden die nach den vorhandenen Angaben gut charakterisirten Salze dargestellt.

Nitropropionsaures Kalium. Versetzt man Nitropropionsäure mit Alcohol, und setzt dann alcoholische Kalilösung hinzu, so erwärmt sich die Flüssigkeit und erstarrt nach kurzer Zeit zu einem Krystallbrei goldgelber Flitter. Dieselben wurden abgepresst und aus Wasser umkrystallisirt, woraus sie in schönen, seideglänzenden Krystallaggregaten anschossen. Sie sind in Alcohol schwer löslich, ziemlich leicht löslich aber in Wasser, auch schon in kaltem. Die wässerige Lösung des Salzes giebt mit Bleiacetat einen schmutzig gelben, mit Kupfervitriol einen hellgrünen Niederschlag. Beim Erhitzen verpufft es wie Schiesspulver und detonirt durch den Schlag. Säuren scheiden aus der Lösung die Nitropropionsäure wieder ab. In seiner ersten Abhandlung giebt Chancel als gemeinschaftliches Merkmal der Salze der damals noch für Nitrobuttersäue gehaltenen Säure an, dass sie sich bei einer 100° C. nahen Temperatur mit einer kleinen Explosion entzündeten. In Folge seiner zweiten Untersuchung dagegen sagt er, dass sich das Kalisalz der Nitropropionsäure bis auf 140° erhitzen lasse, ohne sich zu zersetzen, dass es bei eben dieser Temperatur sein Krystallwasser verliere (10%) und bei 142—143° C. verpuffe. Eine auffallende Nähe des wasserfreien und verpuffenden Punctes, die ich durchaus

nicht bestätigen konnte. Denn entweder explodirten mir die Proben wenige Grade über 100° C., oder sie explodirten nicht, verloren dann aber bis 120° C. schon an die 30 pCt. an Gewicht und hinterliessen bis auf 130° bis auf 140° erhitzt, eine zusammengesinterte schmierige Masse, die kaum mehr Spuren von Verpuffung zeigte. Demnach wäre die erste Angabe Chancel's als die richtigere zu betrachten.

Die Analyse des Kalisalzes gab folgende Data:

I. 0,399 Grm. Substanz gaben 0,198 Grm. K_2SO_4, entsprechend 0,0889 K = 22,28 pCt. Kalium.

II. 0,266 Grm. Substanz gaben 0,132 Grm. K_2SO_4, entsprechend 0,05926 K = 22,28 pCt. Kalium.

III. 0,521 Grm. gaben mit Kupferoxyd und Sauerstoff verbrannt 0,386 CO_2, entsprechend 0,10527 C = 20,20 pCt. Kohlenstoff und 0,143 Grm. H_2O, entsprechend 0,01577 H = 3,05 pCt. Wasserstoff.

		berechnet	gefunden
C_3	36	20,56	20,20
H_6	6	3,42	3,05
N	14	7,95	
O_5	80	45,69	
K	39,1	22,33	22,28
	175,1	100,00	

Der von Chancel und Laurent aufgestellten Formel nach verlangt das Salz: $C_3H_4NO_2KO_2 + H_2O$ die oben berechneten procentischen Werthe, die mit den von mir gefundenen gut stimmen.

Nitropropionsaures Ammonium. Dieses Salz entsteht unter ganz analogen Bedingungen, wie das Kaliumsalz und besass alle von Chancel angegebenen Eigenschaften. In wässeriger Lösung soll es nach des Letzteren Angabe durch Schwefelwasserstoff zersetzt werden. Ich erhielt bei dieser Behandlung wenige Kryställchen, die zu weiterer genauer Untersuchung nicht hinreichten, die aber bei ihrer grossen Löslichkeit in kaltem Wasser und in Alcohol nicht wohl das zu erwartende Alanin sein konnten.

Nitropropionsaures Silber. Es entsteht durch Fällung von salpetersaurem Silber mit der Lösung von nitropropionsaurem Kalium und stellt einen gelben krystallinischen Niederschlag dar, der am Lichte durch Reduction rasch violett wird. Beim Erhitzen verpufft er lebhaft und detonirt beim Schlag wie Nitromannit. In Wasser ist das Salz ziemlich schwer löslich,

Nach Chancel soll es Krystallwasser enthalten. Es ist mir jedoch nicht gelungen, solches zu bestimmen, denn das Salz gibt weit unter 100° C. schon Untersalpetersäure aus und explodirt bei etwa 100° C. Nach Chancel's Angabe soll es basisch nitropropionsaures Silber sein, und soll sich beim Kochen mit Wasser Silberoxyd niederschlagen und neutrales Salz in Lösung gehen. Damit stimmen meine Beobachtungen nicht überein. Stets erhielt ich bei dieser Behandlung schöne Silberspiegel in Folge einer tiefer eingreifenden Reduction.

Meine Erfahrungen stimmen demnach nur theilweise mit jenen von Chancel und Laurent überein. Sicher ist es, dass bei der Behandlung des Butyrons mit Salpetersäure eine Nitrosäure gebildet wird, deren Zusammensetzung mit jener der Nitropropionsäure übereinstimmt; ob aber dieser Säure wirklich die Constitution der Nitropropionsäure zukommt, muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Auffallend bleibt es immerhin, dass von keiner der übrigen flüchtigen fetten Säuren eine Nitrosäure bekannt ist, so dass demnach die Propionsäure in dieser Beziehung ganz vereinzelt dastünde. Zunächst wäre es von Interesse, das Propion und Valeron der gleichen Behandlung zu unterwerfen und die dabei auftretenden Producte zu studiren.

Einwirkung des nascirenden Wasserstoffs auf Butyron.

Vermöge des Characters des Butyrons als Keton liess sich erwarten, dass dasselbe durch nascirenden Wasserstoff gleich den übrigen Ketonen in einen secundären Alcohol übergehen würde nach dem Schema:

$$\begin{matrix}C_3H_7\\CO\\C_3H_7\end{matrix} + 2H = \begin{matrix}C_3H_7\\CO(OH)\\C_3H_7\end{matrix}$$

Butyron — Secundärer Heptylalcohol

Da die Unlöslichkeit des Butyrons einen Erfolg durch Anwendung von Zink in Berührung mit einer Säure oder Base nicht erwarten liess, wurde die für solche Fälle von Friedel[1]) empfohlene Methode in Anwendung gezogen. Es wurde nämlich das Butyron mit wenig Wasser geschichtet und Natrium in kleinen Stücken eingetragen. Die Einwirkung ging ziemlich lebhaft von Statten, die Flüssigkeit erwärmte sich, und der angenehme Geruch des Butyrons verschwand, um einem mehr stechenden Platz zu machen. Als eine weitere Veränderung nicht mehr

1) Zeitschr. f. Chemie XII. 485.

bemerkt wurde, wurde die ölförmige Schicht abgenommen und destillirt, wobei es sich zeigte, dass sich der Siedepunkt geändert hatte und gestiegen war. Das Destillat, welches anfangs etwas Wasser mitgeführt hatte, wurde abermals mit Natrium behandelt, bis der Siedepunkt ziemlich constant und das Product durch Abdestilliren über kleine Stückchen Natrium, welches den Alcohol nicht weiter angreift, wasserfrei geworden war. So oft das Product unter dieser Behandlung fractionirt wurde, ging der grösste Theil desselben bei etwa 150° C. über; dann stieg das Thermometer rasch bis 260° C., wobei eine dicke ölige Flüssigkeit überging, die theilweise schon in der Kühlröhre krystallinisch erstarrte. Aus der Analogie mit den übrigen Ketonen zu schliesen, war diess das zu erwartende Butyron-Pinakon und wurde deshalb jedesmal für sich zurückbehalten.

Das bei 150° siedende Produkt wurde genau rectificirt; es ging bis auf wenige Tropfen zwischen 149° bis 150° über. Es ist zähflüssiger wie Butyron, von etwas stechendem Geruch, in Wasser wenig, in Alcohol in allen Verhältnissen löslich. Sein specifisches Gewicht wurde bei 25° C, = 0,814 gefunden.

Mit Kupferoxyd und Sauerstoff verbrannt gaben:

I. 0,232 Grm. Substanz 0,616 CO_2, entsprechend 0,16427 Grm. C = 72.41 pCt. und 0,295 H_2O, entsprechend 0,03277 H = 14,12 pCt.

II. 0,393 Grm. 1.045 CO_2, entsprechend 0,285 C = 72,52 pCt. und 0,493 H_2O, entsprechend 0,05433 H = 13,82 pCt.

III. 0,242 Grm, 0,643 CO_2, entsprechend 0,17536 Grm. C = 72,46 pCt. und 0,304 Grm. H_2O, entsprechend 0,03378 H = 13,95.

	berechnet		gefunden		
C . . . 7 . . .	84 . . .	72,42	72,41 . . .	72,52 . . .	72,46
H . . . 16 . . .	16 . . .	13,80	14,12 . . .	13,82 . . .	13,95
O . . . 1 . . .	16 . . .	13,78			
	116	100,00			

Diese Zahlen stimmen, wie man sieht, mit der Zusammensetzung eines Heptylalcohols. Dass ein solcher wirklich vorlag, lehrt nachstehende Beobachtung.

Wird das gereinigte Product der Einwirkung des Wasserstoffs auf Butyron mit dem Oxydationsgemisch von dichromsaurem Kalium und Schwefelsäure gekocht, so macht sich alsbald der charakteristische Geruch des Butyrons geltend. Das regenerirte Butyron wurde abdestillirt und, nachdem es sorgfältig getrocknet war, der Elementaranalyse unterworfen.

0,194 Grm. Substanz gaben mit Kupferoxyd und Sauerstoff verbrannt 0,521 Grm. CO_2, entsprechend 0,1421 Grm. C = 73,25 pCt. und 0,2165 Grm. H_2O, entsprechend 0,02405 Grm. H = 12,40 pCt.

		berechnet		gefunden
C	7	84	73,68	73,25
H	14	14	12,28	12,40
O	1	16	14,04	
	Butyron	114	100,00	

Durch die Behandlung des Butyrons mit nascirendem Wasserstoff entsteht demnach ein secundärer Alcohol: Isoheptylalcohol, über dessen Constitution seiner Entstehung und seinem Verhalten zu Oxydationsgemischen nach kein Zweifel bestehen kann. Seine Structur wird ausgedrückt durch die Formel

$$\begin{cases} C_3H_7 \\ CO\,(OH) \\ C_3H_7 \end{cases}$$

Ausser dem für den normalen Heptylalcohol gehaltenen Oenanthylalcohol sind von Schorlemmer[1]) aus Heptanen des Steinöls, der Azelainsäure und aus Aethylamyl durch Synthese verschiedene Heptylalcohole erhalten, die jedoch nach ihren Siedepunkten und nach ihrem Verhalten: sie sieden um etwa 14 bis 15° höher, und geben bei der Oxydation zum Theil Oenanthylsäure, von dem von mir dargestellten Heptylalcohol bestimmt verschieden sind. Der um etwa 14° niedrigere Siedepunkt des letzteren, sowie sein Verhalten bei der Oxydation charakterisiren ihn ebenfalls als secundären Isoalcohol.

Leider reichte die geringe Menge des Materials nicht hin, um weitere Derivate desselben darzustellen, doch wurde ein Versuch zur Darstellung des Jodürs gemacht.

Isoheptyljodür. Behandelt man den Isoheptylalcohol mit Jod und nachher mit Phosphor in bekannter Weise, so erhält man Isoheptyljodür. Dasselbe ist schwerer als Wasser und hat das specifische Gewicht von 1,20 bei 20° C. Zur Entfernung des Phosphors mit Jod und zur Beseitigung des überschüssigen Jods mit Natriumcarbonatlösung geschüttelt, ist es farblos, bräunt sich aber ungemein rasch am Lichte und destillirt gegen 180° C. aber nicht ohne partielle Zersetzung, denn das Destillat ist stark braun gefärbt. Der Geruch desselben ist unangenehm, an Jodallyl erinnernd. Durch verdünnte Alkalien wurde es rasch zersetzt und gab schon in der Kälte Jod an Silbersalpeter ab.

1) Ann. Chem. Ph. Bd. CXXXVI. S. 257.

Die Formel $C_7H_{15}J$ verlangt 56,19 pCt. Jod. Eine nach der Carius'schen Methode vorgenommene Jodbestimmung mit 0,308 Grm. Substanz gab 0,267 Jodsilber, entsprechend 47,72 pCt. Jod. Die leichte Zersetzbarkeit dieses Jodürs erklärt die Differenz zur Gegüge.

Butyronpinakon.

Wie schon früher bemerkt, beschränkt sich die Einwirkung des nascirenden Wasserstoffs auf das Butyron nicht auf die Bildung des Isoalcohols, sondern es tritt dabei ein Pinakon auf, welches wie in allen ähnlichen Fällen dadurch entsteht, dass ein Molecül Wasserstoff in zwei Molecüle Keton eintritt und dieselben verankert. In dem vorliegenden Fall nach der Gleichung:

$$2(C_7H_{14}O) + 2H = C_{14}H_{30}O_2.$$

Wenn bei 150° der Isoheptylalcohol übergegangen ist, so steigt das Thermometer rasch auf 260° C. und es geht ein dickes Oel über, welches theilweise schon im Kühlrohr erstarrt. Die Flüssigkeit setzt im Laufe einiger Tage eine Menge schöner Krystalle ab, und erstarrt schliesslich ganz. Tüchtig abgepresst und getrocknet wurden sie mit Kupferoxyd und Sauerstoff der Elementaranalyse unterworfen und es gaben:

0,347 Grm. Substanz 0,934 CO_2, entsprechend 0,25477 Grm. C = 73,41 pCt. und 0,402 Grm. H_2O, entsprechend 0,04477 Grm. H = 12,09 pCt.

Da der gefundene Kohlenstoffgehalt dem berechneten gegenüber zu hoch-, der Wasserstoffgehalt dagegen zu niedrig war, wurde das Pinakon aus Alcohol umkrystallisirt, nochmals durch tüchtiges Pressen gereinigt und abermals der Analyse unterworfen. Die nun erhaltenen Zahlen zeigten die gewünschte Uebereinstimmung. Es gaben nämlich:

0,197 Grm. Substanz 0,526 Grm. CO_2 und 0,232 Grm. Wasser, entsprechend 0,1435 C und 0,02578 H.

		berechnet		gefunden
C	14	168	73,040	72,82
H	30	30	13,045	13,08
O	2	32	13,915	
		230	100,00	

Das Butyron-Pinakon hat in Geruch und Aussehen viel Aehnlichkeit mit Campher. Sein specifisches Gewicht wurde bei 20° C 0,87 gefunden. Sein Schmelzpunkt liegt bei 68°, sein Erstarrungspunkt bei 57° C. Es ist löslich in Alcohol und Aether.

Eine Hydratbildung, wie sie beim Pinakon des Dimethylketon stattfindet, konnte ich nicht beobachten; es ist im Gegentheil in Wasser nur sehr wenig löslich. Durch ein Oxydationsgemisch von Kaliumdichromat und Schwefelsäure wird es wie seine Homologen in das Keton zurückverwandelt.

Einwirkung von Chlor und von Phosphorchlorid auf Butyron.

Leitet man trockenes Chlorgas in Butyron, so findet energische Absorption unter Erwärmung und Ausstossung von Salzsäuredämpfen statt. Man erhält schliesslich eine unangenehm stechend riechende Flüssigkeit, schwerer als Wasser, von 1,3 spec. Gew., die sich aber leider nicht ohne Zersetzung destilliren lässt. Auch von selbst zersetzt sie sich in kurzer Zeit unter bedeutender Selbsterhitzung, Salzsäure- und Chlordämpfe ausstossend. Nicht besseren Erfolg hatte die Behandlung des Butyrons mit chlorsaurem Kalium und Salzsäure. Das Product war seinen Eigenschaften nach dasselbe und es gelang ebenso wenig, es rein darzustellen.

Die Einwirkung von Phosphorchlorid wurde ebenfalls versucht. Die Reaction war hier ebenfalls eine sehr lebhafte, allein es gelang nicht, das erhaltene Product von Phosphoroxychlorid ohne so bedeutenden Verlust zu befreien, dass eine nähere Untersuchung desselben möglich gewesen wäre. Chancel (a. a. O) will auf letztere Weise eine Verbindung $C_7H_{13}Cl$ erhalten haben, welche bei 116° siede (Chlorbutyrène). Gmelin [1]) hält es für wahrscheinlich, dass dieses Chlorbutyrène mit dem gechlorten Butyral identisch sei, welches aber schon bei 100° sieden soll. Friedel [2]) will zwei Producte der Einwirkung von Phosphorchlorid auf Butyron erhalten haben: ein zwischen 135 bis 150° siedendes $C_7H_{13}Cl$, und ein zwischen 160° bis 180° C siedendes $C_7H_{14}Cl_2$, welches sich aber bei der Destillation zersetze. Es gelang mir nicht, diese Körper zu erhalten.

Mangel an Zeit und an Material verhinderten mich, diese Beobachtungen weiter auszudehnen. So unvollständig sie aber auch sind, so dürften sie doch dazu dienen, eingehenderen Untersuchungen die Wege zu ebnen.

---

1) Dessen Lehrb. V. 279.
2) Ann. Chim. Phys. t. 16. 358.

II. Ueber Allylsulfonsäure und einige ihrer Salze von Dr. A. v. Rad.

Es stand zu erwarten, dass die Darstellung der bislang unbekannten Allylsulfonsäure nach der von A. Strecker[1]) angegebenen, und von ihm und Anderen mit Erfolg benutzten allgemeinen Methode der Darstellung von Sulfonsäuren, durch Behandlung der Jodüre nämlich mit neutralem schwefligsaurem Kalium gelingen werde. Nachstehende Versuche lehren aber, dass die Gewinnung der Säure und ihrer Salze auf mancherlei Schwierigkeiten stossen, wenn man diese sonst so vielfach bewährte Methode dabei in Anwendung bringt.

Eine concentrirte Lösung von neutralem schwefligsaurem Kali, 40 grm. des Salzes enthaltend, wurde mit einer gleichen Menge Jodallyl welches von Isopropyljodür frei befunden wurde, in einer Retorte, welche mit einem umgekehrten Kühlapparate in Verbindung stand, so lange zum Kochen erhitzt, bis keine öligen Tröpfchen von Jodallyl mehr bemerkbar waren. Diese vollständige Beendigung der Einwirkung beider Substanzen trat für oben angegebene Quantität Jodallyl nach einer Zeitdauer von 9—10 Stunden ein und es erschien dann der Retorteninhalt als eine klare, etwas gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche auf dem Wasserbade bis zur Trockne eingedampft wurde. Der krystallinische Rückstand wurde dann längere Zeit mit starkem Alkohol ausgekocht, der Auszug filtrirt, und das Filtrat zum Erkalten stehen gelassen. Nach dem Erkalten zeigte sich in der Flüssigkeit ein weisses Salz suspendirt. Durch Filtration wurde dasselbe von der Mutterlauge getrennt, und mit kaltem Alkohol auf dem Filter ausgewaschen. Im feuchten Zustande war das erhaltene Salz sehr voluminös; zerlief aber beim Trocknen zu einer schmierigen Masse, welche nach und nach hart wurde, und nach dem Zerreiben ein weisses Pulver darstellte. Dasselbe war sehr leicht löslich in Wasser und zeigte neutrale Reaction. Eine Prüfung auf Jod ergab dessen Anwesenheit. Nach längerem Trocknen bei 100° wurde das Salz der Analyse unterworfen, welche Folgendes ergab:

---

[1]) Ann. Chem. u. Ph. Bd. 148 S. 90.

Kaliumbestimmung:
0,313 grm. Substanz gaben 0,166 grm. schwefelsaures Kali = 0,07452 Kalium = 23,7% Kalium.

Schwefelbestimmung:
0,544 grm. Substanz gaben 0,421 schwefelsauren Baryt = 0,05782 Schwefel = 10,6% Schwefel.

Jodbestimmung:
0,5005 grm. Substanz gaben 0,334 Jodsilber = 0,1800 Jod = 35,9% Jod.
0,3485 grm. Substanz gaben 0,231 grm. Jodsilber = 0,1248 Jod = 35,8% Jod.

Vergleicht man nun die durch die Analyse gefundenen Zahlen mit den für ein Doppelsalz, gebildet von einem Aequivalent allylsulfonsaurem Kali und einem Aequivalent Jodkalium, berechneten Werthen, so zeigt sich durchaus keine Uebereinstimmung, was aus untenstehender Zusammenstellung ersichtlich ist.

Allylsulfonsaures Kali und Jodkalium.

berechnet		In 100 Th.	gefunden
C_3	36,0		
H_5	5,0		
K_2	78,2	23,97	23,7
S	32,0	9,81	10,6,
O_3	48,0		
J	127,0	38,93	35,9 35,8
	326,2		

Die gefundene Zusammenstellung stimmt am besten mit derjenigen eines Doppelsalzes aus sieben Aequivalenten allylsulfonsaurem Kali und sechs Aequivalenten Jodkalium.

$$7 \left\{ \begin{matrix} C_3H_5.K \\ SO_2 \end{matrix} \right\} O + 6KJ.$$

berechnet		gefunden
24,1	K	23,7
10,58	S	10,6
35,9	J	35,9 35,8

Die Menge des aus heissem Alkohol beim Erkalten ausfallenden Salzes war relativ ziemlich gering, so dass man auf eine nur partiell vor sich gehende Ausscheidung schliessen konnte. Um nun auch noch das in der Mutterlauge enthaltene Salz zu gewinnen, wurde dieselbe mit Aether versetzt, wobei so-

dann eine verhältnissmässig starke Ausscheidung erfolgte. Das so erhaltene Salz zeigte im Ganzen genommen dieselben Eigenschaften, wie das aus heissem Alkohol herauskrystallisirte. Die Analyse jedoch ergab eine andere Zusammensetzung.

Kaliumbestimmung:

0,700 grm. Substanz gaben 0,367 grm. schwefelsaures Kali = 0,1647 Kalium = 23,53% Kalium.

Jodbestimmung:

0,434 grm. Substanz gaben 0,245 Jodsilber = 0,1324 Jod = 30,50% J.

Schwefelbestimmung:

0,436 grmms. Substanz gaben 0,377 schwefelsauren Baryt = 0,05177 Schwefel = 11,8% Schwefel.

Diese Zahlen deuten auf ein Doppelsalz, zusammengesetzt aus drei Aequivalenten allylsulfonsaurem Kali und zwei Aequivalenten Jodkalium.

$$3\left\{\begin{matrix} C_3H_5.K \\ SO_2 \end{matrix}\right\} O + 2KJ.$$

berechnet		In 100 Th.	gefunden
C_9	108		
H_5	15		
K_5	195,5	24,06	23,53
S_3	96	11,8	11,8
O_9	144		
J_2	254	31,2	30,5
	812,5		

Um aus diesen beiden Doppelsalzen das reine allylsulfonsaure Kali zu gewinnen, wurde die wässerige Lösung desselben mit essigsaurem Bleioxyd versetzt und der erhaltene Jodbleiniederschlag abfiltrirt. Das im Filtrat überschüssige Blei wurde durch Schwefelwasserstoff entfernt, und die entbleite Flüssigkeit abgedampft. Der Rückstand derselben wurde mit heissem Alkohol ausgezogen, abfiltrirt und nach dem Erkalten des Auszuges wo sich nur eine geringe Menge ausgeschiedenen Salzes zeigte, derselbe mit Aether versetzt. Das abgeschiedene Salz zeigte sich bei einer Prüfung auf Jod nicht ganz frei von demselben, und es wurde daher ein anderes Verfahren eingeschlagen, um zum Ziele zu gelangen.

Die oben erwähnten Doppelsalze wurden mit concentrirter Schwefelsäure versetzt und so lange erwärmt, bis kein Entweichen von Jod und Jodwasserstoffsäure mehr bemerkbar war.

Nachdem hierauf die überschüssige Schwefelsäure durch Verdampfen möglichst entfernt war, wurde mit Alkohol versetzt und längere Zeit gekocht. Die abfiltrirte alkoholische Lösung wurde mit kohlensaurem Kali neutralisirt, hierauf abgedampft, der Rückstand mit heissem Alkohol ausgezogen und der alkoholische Auszug nach dem Erkalten mit Aether versetzt. Das hiedurch ausgefällte Salz war schön weiss, undeutlich krystallinisch, sehr leicht löslich in Wasser und gänzlich frei von Jod, wie eine Probe ergab. Der Analyse unterworfen gab es folgende Zahlen.

Kaliumbestimmung:

0,853 grm. Substanz gaben 0,423 schwefelsaures Kali = 0,1899 Kalium = 22,2% Kalium.

Schwefelbestimmung:

0,339 grm. Substanz gaben 0,521 schwefelsauren Baryt = 0,07155 Schwefel = 21,1% Schwefel.

$\left.\begin{matrix} C_3H_5.K \\ SO_2 \end{matrix}\right\} O$ = allylsulfonsaures Kali.

berechnet			gefunden
C_3	36		
H_5	5		
K	39,1	24,43	22,2
S	32	19,99	21,1
O_3	48		
	160,1		

Wegen der so ungenügenden Uebereinstimmung der gefundenen Werthe mit den berechneten, und wegen der Schwierigkeiten, die einer vollkommenen Reinigung dieses Salzes entgegenstanden, wurde von einer näheren Untersuchung desselben abstrahirt und zur Darstellung des Barytsalzes geschritten.

Zur Darstellung desselben wurde die aus den Doppelsalzen durch Schwefelsäure ausgeschiedenen Säure mit kohlensaurem Baryt bis zur Neutralisation versetzt, der gebildete schwefelsaure Baryt abfiltrirt, das Filtrat eingedampft, und längere Zeit in die Kälte gestellt. Da sich aber hiebei keine Spur von Krystallisation zeigte, so wurde das überschüssige Wasser über dem Wasserbade verdampft. Auf diesem Wege wurde ein Salz erhalten, das bei geringem Wassergehalte pflasterartig zähe war, aber wasserfrei eine krümelige, zerreibliche, sehr hygroscopische, weissliche Masse darstellte. Es löste sich in Weingeist, in Aether jedoch war es unlöslich. Mit den gewöhnlichen Reagentien behandelt, verhielt es sich wie jedes andere Barytsalz. Die Baryumbestim-

mung ergab bei 0,757 grm. Substanz 0,455 schwefelsaurem Baryt = 0,2676 Baryum = 35,3% Baryum.

$$\left.\begin{matrix} C_3H_5.Ba \\ SO_2 \end{matrix}\right\} O = \text{allylsulfonsaurer Baryt.}$$

berechnet	gefunden
36,1% Baryum	35,3%

Zur Darstellung des Bleisalzes wurde die von Jod befreite freie Allylsulfonsäure mit kohlensaurem Bleioxyd neutralisirt, das gebildete schwefelsaure Bleioxyd durch Filtration getrennt, und das Filtrat eingedampft. Der hiebei erhaltene bräunliche, pflasterartige Rückstand wurde in heissem Alkohol gelöst, filtrirt, das Filtrat eingeengt und in die Kälte gestellt. Nach einer Zeit von ungefähr vierzehn Tagen zeigte sich am Boden des Gefässes eine Kruste von weichen, in einander gemengten, gelblichen Krystallblättchen, die von der Mutterlauge durch Abgiessen derselben getrennt, und dann längere Zeit bei 100° getrocknet wurden. Beim Trocknen zerlief das Salz zu einer zähen, klebenden braun gefärbten Masse, die jedoch nach vollständiger Entfernung des Wassers zerreiblich wurde und hiedurch ein weisses, etwas ins Braune ziehende Aussehen gewann.

Die Analyse ergab Folgendes:

Bleibestimmung:

0,489 grmms. Substanz gaben 0,334 grm. schwefelsaures Bleioxyd = 0,2281 Blei = 46,6% Blei.

Schwefelbestimmung:

0,454 grm. Substanz gaben 0,292 schwefelsaures Bleioxyd = 0,0308 Schwefel = 6,79% = 13,58% Schwefel.

0,4065 grm. Substanz gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,124 grm. Wasser = 0,01377 Wasserstoff = 3,3% Wasserstoff und 0,231 Kohlensäure = 0,0630 Kohlenstoff = 15,4% Kohlenstoff.

Herr Rakowski erhielt bei einer Verbrennung von 1,0658 grm. Substanz, die noch weitere 1½ Tage scharf getrocknet worden war, 0,6258 grm. Kohlensäure = 0,1707 Kohlenstoff = 16,01% Kohlenstoff und 0,2775 Wasser = 0,03083 Wasserstoff = 2,8% Wasserstoff.

Allylsulfonsaures Bleioxyd = $\left.\begin{matrix} C_3H_5.Pb \\ SO_2 \end{matrix}\right\} O$

verlangt:

	berechnet		gefunden	
			I.	II.
C_3	36	16,03	15,4	16,01
H_5	5	2,23	3,3	2,8
Pb	103,5	46,10	46,6	
S	32	14,25	13,58	
O_3	48	21,39		
	224,5	100,00.		

Auch die freie Säure konnte nicht in einer Form erhalten werden, die ein genaueres Studium derselben ermöglicht hätte, so dass von einer weiteren Verfolgung des Gegenstandes abgesehen wurde. Dass übrigens auf dem beschrittenen Wege Allylsulfonsäure gebildet wird, ergiebt sich aus den vorhin beschriebenen Versuchen zur Genüge, nur macht die Natur der freien Säure, so wie jene ihrer Salze es sehr schwierig, sie in einem für die Analyse genügenden Grade der Reinheit zu erhalten.

Sitzung vom 5. December 1871.

Dr. Leube

berichtet über die bis jetzt gewonnenen Resultate seiner Untersuchungen über die Ernährung von Kranken durch Zufuhr des Ernährungsmaterials per anum.

»Um möglichste Verdaulichkeit der eingeführten Nahrung für den Dickdarm zu erzielen, wählte ich eine Mischung von feinst zerhacktem Fleisch mit ebenso zubereiteter Pancreassubstanz. $^1/_4$ Kilo Rindfleisch wurde mit ungefähr dem dritten Theil Drüsenmasse (vom Rind oder Schwein, und 150 ccm. Wasser zu einem dicken Brei angerührt und per clysma in den Mastdarm eingeführt. Dieser Brei wurde — wenn ich 1 Fall ausnehme wo die Entleerung früher eintrat — regelmässig 12—36 Stunden vom Rectum ohne Anstand beherbergt und geschah die künstliche Entleerung des Eingespritzten durch ein nach genannter Zeit applicirtes Klysopomp nur, um den Darm zur Aufnahme neuer Nahrungsmassen frei zu machen. Der betreffende Kranke an welchem die Versuche angestellt wurden, litt in Folge eines Magen- und Darmcarcinoms (Wahrscheinlichkeitsdiagnose) an vollständiger Apepsie, erbrach die per os eingeführte Nahrung

fast regelmässig und musste auf rein flüssige Diät gesetzt werden. Die Kothbildung durch Umwandlung der von oben eingeführten Nahrung war daher bei ihm so gut wie ganz ausgeschlossen und erschien Patient zur Anstellung genannter Versuche besonders geeignet. Die entleerten Injectionssubstanzen, die 12 Stunden im Dickdarm verweilten, hatten den gewöhnlichen Faecalgeruch angenommen und zeigten sich die zur Einspritzung verwendeten Fleischtheile in grossen aufgequollenen Fetzen doch waren noch die morphotischen Bestandtheile der Fleischfasern unter dem Mikroskop deutlich nachweisbar. Nach 24 oder gar 36 Stunden dagegen war der eingeführte Brei in feste, geformte voluminöse Faeces umgewandelt, wovon sich die im Spital beschäftigten Sachverständigen jedesmal überzeugten. Der Kranke selbst ist unter dem 14tägigen regelmässigen Gebrauche der beschriebenen Nahrungsklystiere, entschieden kräftiger und lebhafter geworden, nachdem eine rasch über Hand nehmende Apathie jenen Einspritzungen vorangegangen war.

Ich glaube, dass diese Benützung der Pancreasdrüse zur künstlich gesteigerten Dickdarmverdauung desswegen eine Zukunft haben dürfte, weil

1) die Substanz der Bauchspeicheldrüse das naturgemässeste wirksamste Hülfssecret für den jedenfalls an und für sich nur sehr schwach verdauenden Dickdarmsaft abzugeben im Stande ist,

2) die alkalische Reaction des Injectionsbreis für den Darm keinen abnormen Reiz bildet,

3) die Drüse sehr leicht zu beschaffen ist, da sie für den Schlächter bis jetzt werthlos zu dem Gekrösfett geworfen zu werden pflegte, endlich

4) die bekannte allseitige Wirkungskraft der Drüse beim Verdauungsgeschäft die Hoffnung giebt, ausser den Albuminstoffen auch die Kohlenhydrate und das Fett für die Dickdarmverdauung zugänglich zu machen.

Ich bin gegenwärtig mit Versuchen in dieser letzteren Hinsicht an Thieren und Menschen beschäftigt, und kann ich bezüglich derselben heute nur mittheilen, dass das Amylum mit Pancreas im Dickdarm sehr rasch in Zucker sich umwandelte und zweifelsohne resorbirt wurde; doch sind meine Untersuchungen über diesen Gegenstand bis jezt noch nicht zum Abschluss gekommen und behalte ich mir vor, das Resultat derselben, wie die quantitativen Bestimmungen der Verdauungsproducte später des Näheren mitzutheilen.«

Herr Prof. v. **Gorup-Besanez** spricht hierauf über

die chemischen Bestandtheile der Blätter von *Ampelopsis hederacea.*

Die Blätter des wilden Weins: *Ampelopsis hederacea* reagiren bekanntlich sehr stark sauer; über die Natur der diese saure Reaction bedingenden Stoffe weiss man jedoch sehr wenig. Wittstein [1]) giebt in einer vor vielen Jahren erschienenen Abhandlung Weinsäure als Bestandtheil der Blätter an, aber nicht, ob die gefundene Weinsäure die einzig vorhandene organische Säure, und ob sie als freie Säure in den Blättern enthalten war. Ausserdem fand er in den grünen Blättern noch Gummi, eine durch Eisenchlorid sich grünende Substanz, und die allgemeinen zum Theil wenig charakterisirten Pflanzenbestandtheile.

Ich theile nachstehend in Kürze die Resultate einiger Versuche mit, welche ich mit den im Juni und den Anfangs September d. J. gesammelten grünen Blättern des wilden Weins angestellt habe, wobei ich bemerke, dass die im Juni gesammelten Blätter aus unserem botanischen Garten, die im September aber verarbeiteten aus dem Hofraume des chemischen Laboratoriums stammten.

Die im Juni gesammelten Blätter, zerquetscht, mit Wasser digerirt und endlich ausgepresst, gaben einen dunkelgefärbten Auszug, der sehr stark sauer reagirte. Zur Abscheidung der Albuminate rasch aufgekocht, dann noch mit etwas Eiweiss geklärt, gab er ein nun weingelbes Filtrat, welches sich beim Verdampfen im Wasserbade sehr bald wieder dunkler färbte, und zur Consistenz eines dünnen Syrups gebracht, nach einigem Stehen an einem kühlen Orte eine reichliche Krystallisation absetzte. Die abgeschiedenen Krystalle, zum Theil die Oberfläche der Flüssigkeit bedeckend, zum Theil am Boden der Schale fest haftend, erwiesen sich als ein Gemenge von saurem weinsaurem Kalium, neutralem weinsaurem Calcium und etwas Gyps. Die Mengen des Weinsteins und des weinsauren Kalks waren erhebliche. Die Mutterlauge von der Krystallisation mit Alcohol von 90% vermischt, schied einen Niederschlag ab, der aus einer weiteren Menge von Weinstein, Gummi und abermals etwas Gyps bestand. Da das Filtrat von

1) Wittstein: Buchn. Repert. f. Pharm. 2. R. Bd. 46. S. 317.

diesem Niederschlage noch immer sehr stark sauer reagirte, so wurde zunächst der Alcohol durch Erwärmen im Wasserbade verjagt, der Rückstand mit Wasser verdünnt, und mit Bleizucker gefällt. Der reichliche, gelbliche flockige Niederschlag, nach dem Auswaschen durch Schwefelwasserstoff zerlegt, gab ein stark saures Filtrat, in welchem ausser Weinsäure, constatirt durch die Eigenschaften, den Wassergehalt und die Moleculargewichtsbestimmung des Kalksalzes, eine weitere organische Säure nicht nachgewiesen werden konnte; namentlich wurden darin Aepfelsäure und Citronensäure vergeblich gesucht. Dagegen war in den Bleiniederschlag eine, Eisenchlorid schön grün färbende Substanz übergegangen, die ich damals nicht näher untersuchte; ich komme darauf zurück. Das Filtrat vom Bleizuckerniederschlage gab auf Zusatz von Bleiessig keinen weiteren Niederschlag; es wurde durch Schwefelwasserstoff entbleit, und im Wasserbade concentrirt. Auch nach wochenlangem Stehen an einem kühlen Orte schied der dunkelgelbe Syrup nichts ab. Derselbe enthielt aber eine nicht unerhebliche Menge von Zucker, der alkalische Kupferlösungen schon bei gelindem Erwärmen unter reichlicher Abscheidung von Kupferoxydulhydrat reducirte, die Böttger'sche Zuckerprobe sehr rein gab und, mit Hefe versetzt, sofort in eine regelmässige Gährung gerieth. Seine Lösung erwies sich aber optisch inactiv, war demnach wohl ein Gemenge von Levulose und Dextrose.

Ausser den allgemeinen Pflanzenbestandtheilen wurden daher in den im Juni gesammelten Blättern reichliche Mengen von Weinstein, weinsaurem Kalk, freier Weinsäure, Gummi, eine mit Eisenchlorid sich grünende, nicht näher untersuchte Substanz und nicht unbeträchtliche Mengen von direct gährungsfähigem Zucker nachgewiesen. Ausserdem liess sich die Gegenwart einer geringen Menge von Gyps in wässrigem Auszuge der Blätter constatiren. Die quantitative Analyse der Asche der Blätter ergab bei der directen Bestimmung sämmtlicher Bestandtheile 99,40 pCt. für 100, und nach Abzug von 15,09 pCt. Kohle und Sand und von 12,76 pCt. Kohlensäure nachstehende auf 100 Th. berechnete Werthe:

Kali	24,62
Natron	1,74
Chlornatrium	2,03
Kalk	34,37
Magnesia	8,36
Phosphorsaures Eisenoxyd .	7,99

Phosphorsäure	5,84
Schwefelsäure	4,59
Kieselerde	10,46
	100,00

Die Untersuchung der Anfangs September gesammelten Blätter lieferte etwas abweichende Resultate. Auch hier wurde ein stark sauer reagirender, aber schon von vorneherein viel dunkler gefärbter wässriger Auszug erhalten, der nach Abscheidung der Albuminate und eines Theiles des Farbstoffs zur Syrupsconsistenz gebracht, eine ziemlich reichliche Krystallisation lieferte, die aber diesmal nur aus weinsaurem Kalk bestand. Saures weinsaures Kalium enthielt dieselbe nicht, und konnte auch durch Fällen der Mutterlauge mit Alcohol dieses Salz nicht erhalten werden. Die Fällung mit Alcohol lieferte gallertige, pectinartige Niederschläge, welche völlig amorphe, getrocknet bräunliche hornartig harte Massen darstellten. Der Bleizuckerniederschlag, mit Schwefelwasserstoff zerlegt, gab eine stark sauer reagirende Flüssigkeit, die, mit Kalkmilch neutralisirt, zuerst eine rein grüne, dann grünbraune, endlich rein braune Färbung annahm, welche noch dunkler wurde, als das Filtrat vom Chlorcalciumniederschlage verdunstet wurde. So aber verhalten sich gegen Kalkmilch Lösungen von Brenzkatechin (Oxyphensäure). In der That gelang es mir, aus dem Filtrat vom Chlorcalciumniederschlage einen Körper zu isoliren, der nach seinem Verhalten kaum etwas Anderes sein konnte, wie Brenzkatechin. Derselbe war in Wasser, Alcohol und Aether löslich, liess sich seinen Lösungen durch Aether entziehen, seine wässrige Lösung wurde durch Bleizucker gefällt, reducirte Kupfer- und Silberlösungen schon bei gelindem Erwärmen, gab mit oxydhaltiger Eisenvitriollösung eine olivengrüne, und mit Eisenchlorid eine schöne smaragdgrüne Färbung, die sich auf Zusats eines Tropfens einer verdünnten Lösung von Natriumbicarbonat in ein reines Violett verwandelte. Ein Tropfen der wässrigen Lösung endlich auf dem Objectträger verdunstet, schied wohlausgebildete mikroskopische Krystalle von dem Habitus der Brenzkatechinkrystalle aus. Leider war die aus etwa $2^1/_2$– 3 Kilo der Blätter erhaltene Menge des Körpers zu gering, um weitere Versuche, so namentlich einen Sublimationsversuch damit anstellen zu können, doch dürften die angegebenen scharf stimmenden Reactionen genügen, um das Vorhandensein von etwas Brenzkatechin in den Blättern des wilden Weins ausser Zweifel zu setzen.

Der Chlorcalciumniederschlag enthielt etwas Weinsäure,

aber keine Oxalsäure, ausserdem abermals amorphe organische Substanz. Als das Filtrat davon zur Ausscheidung etwa vorhandenen äpfelsauren Kalks mit dem mehrfachen Volumen von Alcohol vermischt wurde, fiel abermals eine gallertige Masse heraus, in welcher Aepfelsäure nicht nachgewiesen werden konnte. Als diese Masse auf dem Filter noch feucht mit Wasser behandelt wurde, schieden sich aus der ablaufenden Flüssigkeit nach einiger Zeit nadelförmige sternförmig gruppirte, stark glänzende Krystalle eines Kalksalzes aus, welches durch sein allgemeines Verhalten sich von weinsaurem, citronensaurem und äpfelsaurem Kalk wesentlich verschieden erwies. Leider war die Menge des reinen Salzes (2 Decigr.) zu gering, um viele Versuche damit anstellen zu können, allein die Krystallwasser- und die Moleculargewichtsbestimmung, zu welchen die gegebene Menge hinreichte, lassen nicht bezweifeln, dass dasselbe nichts Anderes war, wie glycolsaurer Kalk. Das Salz verlor, bis auf 120° erhitzt, bereits alles Wasser, blähte sich auf 160° und auf 180° erhitzt auf, ohne sich zu schwärzen, bräunte sich aber dann, wurde schwammig und hinterliess sehr lockeren kohlensauren Kalk. Es gab 27,03 pCt. Krystallwasser und 21,96 pCt. Kalk. Diese Zahlen stimmen zwar nicht für das Kalksalz mit 3 Aequ. Wasser, gut aber mit $C_2H_3CaO_3 + 2H_2O$ (ber. CaO 21,37%, Wasser 27,47%), einem Salze, welches Erlenmeyer[1]) aus dem Safte unreifer Weintrauben gewann, und dessen Krystallwassergehalt ihn anfänglich ebenfalls an der Natur seiner Säure irre werden liess.

Endlich wurde auch in den Anfangs September gesammelten Blättern eine erhebliche Menge gährungsfähigen Zuckers nachgewiesen, dessen Lösung aber diessmal laevogyr war, und der sich demnach als Invertzucker, oder richtiger wohl als ein Gemenge von Levulose und Dextrose mit Vorwiegen der ersteren charakterisirte.

Die quantitative Analyse der Asche ergab bei der directen Bestimmung sämmtlicher Bestandtheile 99,65 für 100, und nach Abzug von 5,98 pCt. Kohle und Sand und von 20,15 pCt. Kohlensäure nachstehende, auf 100 Gewichtstheile berechnete Werthe:

Kali	31,41
Natron	0,31
Chlornatrium	4,97
Kalk	42,06

1) Heidelb. Jahrb. 1866. 257.

Magnesia	4,02
Phosphorsaures Eisenoxyd	4,39
Phosphorsäure . . .	4,49
Schwefelsäure	3,22
Kieselerde	5,13
	100,00

Die vorstehende Untersuchung, zunächst nur zur Erledigung einer Frage unternommen, und erst im Verlaufe weiter ausgedehnt, als ursprünglich beabsichtigt war, musste wegen der für eine erschöpfende Analyse unzureichenden Menge des in Arbeit genommenen Materials eine fragmentarische bleiben. Die gewonnenen Resultate lassen aber eine Wiederaufnahme derselben voraussichtlich lohnend erscheinen, und ich behalte mir eine solche auf die nächste Vegetationsperiode vor. Jedenfalls geht aus meinen Versuchen so viel mit Sicherheit hervor, dass der systematischen Verwandtschaft von *Ampelopsis hederacea* und *Vitis vinifera* eine physiologische parallel geht, die sich in einer grossen Uebereinstimmung der chemischen Bestandtheile beider Pflanzen ausspricht. So finden wir Weinsäure, Weinstein, weinsauren Kalk, Gummi und Zucker in beiden Pflanzen vertreten, dann aber, was noch bemerkenswerther, so wie im Safte der Traube, so in den Blättern von *Ampelopsis hederacea* Glycolsäure, die in ersterem von Erlenmeyer[1]) zuerst nachgewiesen wurde und jedenfalls mit der von mir gefundenen identisch war, denn wir beobachteten beide die gleiche Anomalie bezüglich des Krystallwassergehaltes. Bis jetzt sind *Vitis vinifera* und *Ampelopsis hederacea* die einzigen Pflanzen, in welchen Glycolsäure nachgewiesen wurde. Auch die Aschenanalysen ergaben eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung; so wie in der Asche der Rebe[2]), so wiegen auch in der Asche von *Ampelopsis* Kali und Kalk über die sonstigen Bestandtheile bedeutend vor, und sind beide Aschen ziemlich arm an Phosphorsäure.

Eine besondere Erwähnung verdient noch das Vorkommen des Brenzkatechins in den Blättern von *Ampelopsis hederacea*. Meines Wissens ist dieser Körper nämlich noch niemals in einer lebenden Pflanze nachgewiesen. Eisfeldt[3]) hat ihn zwar im malabrischen Kino aufgefunden; da aber die Ge-

1) l. c.

2) Vgl. Wolff: die chem. Forsch. auf dem Gebiete der Agricult. u. Pflanzenphysiol. S. 322.

3) Ann. Ch. u. Ph. Bd. XCII. S. 101.

winnung dieser Drogue keinenfalls völlig aufgeklärt ist, so war durch den Nachweis desselben in der genannten Drogue sein Vorkommen in der lebenden Stammpflanze (*Pterocarpus marsupium*) keineswegs dargethan. Eisfeldt selbst hat, da er Brenzkatechin im Buteakino nicht auffinden konnte, die Vermuthung ausgesprochen, dass bei der Bereitung des Kino malabricum eine hohe Temperatur angewendet werde, demnach aus seiner Beobachtung nicht auf das Vorkommen des Brenzkatechins in der lebenden Pflanze, sondern vielmehr auf seine Bildung durch Hitze geschlossen.

Heute, wo wir durch Hoppe-Seyler [1]) wissen, dass Brenzkatechin sich aus Kohlehydraten durch Erhitzen mit Wasser unter starkem Druck ebensowohl, wie durch Behandlung mit Alkalien bilden kann, dürfte die Auffindung desselben in einer lebenden Pflanze nicht ohne physiologisches Interesse sein.

Hierauf macht

Herr Professor **Ehlers**

eine vorläufige Mittheilung über die Entwicklung des Syngamus trachealis.

Die Gelegenheit, diesen in der Luftröhre von Vögeln schmarotzenden Wurm, der bei massenhaftem Auftreten in Volieren, Fasanerien und Geflügelhöfen durch das Hinsterben zumal schwacher und junger Thiere beträchtliche Verluste herbeiführt, so zu beobachten, dass ich seinen Entwicklungsgang experimentell verfolgen konnte, verdanke ich der zuvorkommenden Freundlichkeit des Herrn Baron v. Freyberg in Regensburg, in dessen Voliere das Thier, während einer Krankheit des Besitzers, mit exotischen Vögeln eingeschleppt wurde und seitdem von Zeit zu Zeit bald mehr bald minder häufig auftritt. Die von dem Wurme heimgesuchten Vögel verrathen denselben meistentheils zuerst durch einen eigenthümlichen Husten, wobei sie oft den Kopf hin und her schleudern, nicht selten auch kleine Massen dabei auswerfen, die sie in der Regel sofort aufpicken und verschlucken. Grössere Vögel ertragen den Parasitismus des Wurmes, sobald derselbe nicht in zu grosser Zahl auftritt, lange Zeit, kleine Vögel dagegen sterben oft plötzlich, wie es scheint, besonders dadurch, dass das Wurmpaar, welches ja, wie längst bekannt, mei-

2) Med. chem. Untersuch. Hft. IV. S. 586.

stentheil in copula in der Trachea wohnt, in der Weise sich lagert, dass die Durchgängigkeit der Luftröhre aufgehoben wird und die Vögel dann ersticken. — Bei einem Cardinalis virginianus, den mir Herr von Freyberg zur Beobachtung gab und welcher nach Angabe dieses Herrn seit langem vom Syngamus befallen war, konnte ich die Thiere im Eingange des oberen Kehlkopfes sehen und mit einer feinen Pincette herausheben. Bei frisch inficirten Meisen war die Schleimhaut des Rachens stärker wie gewöhnlich geröthet, und zeigte einige stark gefüllte oberflächliche Venen. — Das sicherste Kennzeichen aber, um sich von der Anwesenheit eines Syngamus bei einem hustenden Vogel zu überzeugen, da die Erscheinungen des Hustens auch durch anderweitige Erkrankungen hervorgerufen sein können, bleibt die Untersuchung des Kothes der Vögel, da man, sobald die Krankheit etwas länger besteht, so dass die Parasiten in der Trachea geschlechtsreif geworden sind, in diesem die Eier des Syngamus leicht auffindet. Diese Erfahrung machte ich an dem oben erwähnten Cardinal, und fand sie bestätigt, als ich bei Herrn v. Freyberg in Regensburg einen Euplectes melanogaster (Sw.) sah, der Abends und Morgens wenig husten sollte, und in dessen Kothe sich sofort die leicht kenntlichen Syngamus-Eier fanden.

Das mir zur Verfügung stehende Material benutzte ich zunächst, um die Entwicklung und Einwanderung des Syngamus zu verfolgen. Es war von vornherein nicht wahrscheinlich, dass ein Vogel den Parasiten erhalten werde, wenn er die Eier eines Syngamus fresse, da sich im Koth der Vögel die Eier fanden, die offenbar den Darmtractus unbeschädigt passiren, wenn der Vogel die aus der Kehle ausgeworfenen eierhaltigen Schleimmassen oder Wurmstücke verzehrt. Ein in dieser Richtung angestelltes Experiment blieb denn insofern ohne Resultat, als ein Canarienvogel, den ich ein mit reifen Eiern gefülltes Syngamus-Weibchen verschlucken liess, den Parasiten nicht bekam.

Wahrscheinlicher war es von vornherein, dass die aus der Kehle ausgeworfenen oder mit dem Koth entleerten Eier sich zunächst ausserhalb des Vogels entwickeln würden. Die von Leuckart[1]) gemachte Angabe, dass die in den Lungen parasitirenden Arten der Gattung Strongylus eine Zwischenform haben, die in einem Zwischenwirthe, der vornämlich den Insecten zugehören dürfte,

---

[1]) Leuckart. Die menschlichen Parasiten. Bd. II. Lieferg. 2. 1868 pag. 402.

lebe; zugleich mit der Mittheilung des Herrn v. Freyberg, dass er die Erkrankung seiner Vögel besonders nach Fütterung mit Insecten beobachtet habe, veranlasste mich, Schaben und Mehlwürmern Gelegenheit zu geben, die Eier des Syngamus zu fressen und diese in sich entwickeln zu lassen; mit so inficirten Insecten wollte ich den Wurm in die Vögel überführen; allein ohne Erfolg. Ich wurde auch bald auf einen einfacheren Gang der Entwicklung hingewiesen.

Die Eier des Syngamus entwickeln sich, sobald genügende Feuchtigkeit und Wärme gegeben sind, im Freien. Das reife Ei des Syngamus wird vom Weibchen in ungleichen Stadien der Furchung entleert; so findet es sich im Schleime der Luftröhre bei erkrankten Vögeln; etwas weiter entwickelt, aber immer so, dass der Dotter aus einer Anzahl von Furchungskugeln besteht, im Koth der Vögel. Es hat eine cylindrische oder schwach ellipsoide Gestalt, mit einer Länge von 0,11^{mm} und einer Breite von 0,036 ^{mm}. Eine deutlich doppelt conturirte Schale bildet die äussere Hülle; sie zeigt an beiden Polen eine kreisförmige Lücke, doch ist hier der Eintritt in das Innere des Eis noch durch eine sehr feine Haut verschlossen, die der Innenfläche der Schale überall dicht anliegt; im Centrum des Eies liegt in einer hellen, scheinbar flüssigen Substanz der dunkle gefurchte Dotter, auf diesem Stadium 0,084 ^{mm} lang. Solche Eier brachte ich theils in feucht erhaltene Erde, oder Koth, theils in Wasser mit oder ohne Beimischung von Schleim aus der Trachea der Vögel, oder andern Theilen thierischen Gewebes. Hier entwickelten sich die Eier, mochten die Stoffe in starke Fäulniss übergehen oder nicht. Ungleich war nur die Dauer der Entwicklung, offenbar zumeist abhängig von der Temperatur. Denn Eier, welche ich am 20. September in einem noch ungeheiztem Zimmer zur Entwicklung angesetzt hatte, zeigten anfangs lange Zeit keine Veränderung, und erst am 27. October, nachdem das Zimmer anhaltend geheizt war, hatten sich in ihnen junge in mehreren Windungen gerollte Würmer entwickelt. In einem andern Falle entwickelten bei gleichmässiger Zimmerwärme die Eier sich im Laufe von 8 Tagen in gleicher Weise. Aus einer Anzahl, immer aber nur verhältnissmässig wenigen Eiern schlüpften die jungen Würmer hervor, an einem der Eipole, da, wo die kreisförmige Lücke in der derben Schale war. Die freien jungen Würmer waren fadenförmig mit stumpfen Kopf- und spitzen Schwanzende; das vordere Körperdrittel war durchscheinend hell, weiterhin lag eine feinkörnige Masse; immer waren sie von einer

hellen äusserst feinen Haut scheidenartig umgeben, die sich auch an den in den Eiern verbleibenden Jungen erkennen liess. Bei diesem Ausschlüpfen gingen manche Thiere zu Grunde, indem sie die Eischale nicht völlig verlassen konnten. Die frei gewordenen bewegten sich meist nur träge, eine weitere Entwicklung habe ich bis jetzt bei ihnen nicht verfolgen können. Es ist dies ein offenbar nur ausnahmweises, immerhin bemerkenswerthes Verhalten. Die Mehrzahl der Eier verharrt in dem Zustande, dass die in ihnen entwickelten jungen Würmer, die den Raum der Eischale nun ganz füllen, ruhig liegen oder wenige Bewegungen ausführen. Auf die einzelnen Entwicklungsvorgänge einzugehen ist hier nicht der Ort; es genüge die Angabe, dass die Entwicklung im Allgemeinen wie bei anderen parasitirenden Nematoden verläuft.

Mit derart entwickelten Eiern stellte ich Fütterungsversuche an. Einer Kohlmeise (Parus major), welche ich längere Zeit im Käfig beobachtet hatte, um mich von ihrer Gesundheit zu überzeugen, flösste ich am 3. November Morgens in einem Tropfen Wasser eine grössere Menge der Eier ein, in welchen die Embryonen entwickelt waren. Am 20. November Abends hörte ich die Meise zuerst husten, nachdem mir wenige Tage vorher aufgefallen war, dass der Vogel ruhiger als sonst war, sonst aber kein Symptom zeigte, was auf eine Erkrankung deutete. Am nächsten Morgen untersuchte ich den frisch entleerten Koth des Vogels und fand in ihm Syngamen-Eier auf dem gewöhnlichen Entwicklungsstande. Ich tödtete die Meise und fand in ihrer Trachea 2 Paar Syngamen in copula; ein grösseres Paar, in dem das Weibchen von reifen Eiern strotzte; und ein kleineres, dessen Weibchen nur wenig reife Eier trug. — Es waren von dem Einflössen der embryonenhaltigen Eier, bis sich die Krankheit äusserte, und die Syngamen geschlechtreif vorfanden, 17 Tage verflossen.

Ein Canarienvogel, dem ich in gleicher Weise embryonenhaltige Eier eingeflösst hatte, hustete schon nach 7 Tagen, und zeigte auffallende Athembeschwerden; sein Koth enthielt aber noch keine entwickelten Eier. Am 12. Tage nach der Fütterung tödtete ich ihn und fand in der Trachea 12 Paar kleinere Syngamen in copula, aber ohne gereifte Eier. Hier riefen die Würmer in der Luftröhre des Vogels schon die Krankheitserscheinungen hervor, ehe sie völlige Geschlechtreife erlangt hatten, und daher erklärt sich das Fehlen der Eier im Koth.

Meine Untersuchungen sind zur Zeit noch nicht vollendet;

ich habe noch die Wege der Einwanderung in die Trachea festzustellen, da ich noch keine Sicherheit darüber habe, ob bei dem Einflössen der Eier dieselben etwa am Eingange zum Kehlkopfe hängen bleiben, und die ganze Entwicklung in der Luftröhre oder der Lunge und den Luftsäcken erfolgt; oder ob die Eier verschluckt werden, was bei meinen Versuchen mit der Mehrzahl jedenfalls geschehen ist, die Jungen dann im Darmtractus des Vogels die Eischale verlassen, die Magen- oder Darmwand durchbohren, und nun etwa in die Luftsäcke eintreten und damit den Zutritt zur Trachea gewinnen. Nach dem, was ich bis jetzt in Bezug darauf beobachtet habe, scheint es der erste Weg zu sein, auf dem die Einwanderung erfolgt. Darüber, so wie über den Bau der erwachsenen und der sich entwickelnden Thiere werde ich ausführlich mit Berücksichtigung der vorliegenden Literatur an einem anderen Orte berichten. Es kam hier vorläufig darauf an, das Ergebniss mitzutheilen, dass die Syngamen-Eier sich im Freien unter verschiedenartigen Verhältnissen, so bald sie an feuchten Localitäten, sei es mit dem Koth oder dem Auswurfe der Vögel abgelagert werden, so weit entwickeln, dass aus ihnen, so bald sie von einem Vogel aufgenommen werden, die Parasiten hervorgehen. Es ist damit einiger Maassen ein Weg gezeigt, auf dem man durch Vorbeugungs-Maasregeln Geflügelzuchten oder Volieren vor der massenhaften, und dann verderblichen Verbreitung dieser Parasiten schützen kann. Ein genaues Beobachten hustender Vögel, bei denen die Untersuchung des Kothes nach Eiern den sichersten Aufschluss über die Anwesenheit dieser Parasiten geben wird; ein sorgfältiges Isoliren der erkrankten Vögel; Sicherheitmaasregeln, dass in häufig von dieser Wurmkrankheit ergriffenen Gegenden beim Ankauf neuer Vögel keine Syngamen eingeschleppt werden: können zunächst prophylactischen Werth haben. Tritt die Krankheit in grösserer Ausdehnung auf, so wird man je nach den Localitäten ungleiche Wege einzuschlagen haben, um zu verhüten, dass mit dem Koth oder Auswurf die Futtergeschirre nicht verunreinigt werden, oder dass sich nicht im Boden an feuchten Stellen Brutstätten bilden, von denen stets aufs neue Infectionen der Vögel stattfinden können. So ist auch der Brauch mancher Vogelzüchter in die Mehlwurmsätze Vogelleichen zu werfen, um »die Würmer fett zu machen,« sehr wohl geeignet mit Syngamushaltigen Vogelkörpern die Eier, welche sich in dem feuchten und warmen Satze wohl entwickeln können, zu verbreiten, und gelegentlich mit dem Füttern der Würmer in die Vögel zu übertragen.

Herr Professor **Zenker** theilt im Anschluss an diese Mittheilung seine Erfahrungen über die Entwicklung des strangulus paradoxus (Schwein) mit.

Sitzung vom 19. December 1871.

Herr Dr. **Arnold Heller**

macht Mittheilung über Lister's gegenwärtige Methode der Karbolsäureanwendung. Wol kaum hat eine Methode der Wundbehandlung eine so weite Verbreitung und so viele Anhänger gewonnen, als die von Lister empfohlene antiseptische Behandlung der Wunden mit Karbolsäure. Aber auch sie hat viele Gegner, vor Allem in Lister's Heimat selbst — in England, gefunden. Wenn man die von Lister berichteten Resultate mit denen anderer Beobachter vergleicht, so sind Zweifel an ersteren kaum zu unterdrücken, und erscheint ein verwerfendes Urtheil über die Karbolsäure umsomehr berechtigt, als in weiten, und leider nicht blos Laien-Kreisen, sich eine Art Aberglaube verbreitet hat, der jede andere Vorsichtsmassregel, besonders Reinlichkeit für überflüssig halten macht, wenn nur eine Karbolsäureathmosphäre die Krankenzimmer erfüllt.

Der Vortragende hatte nun in diesem Frühjahre Gelegenheit Professor Lister in Edinburgh selbst kennen zu lernen; derselbe nahm ihn mit grosser Freundlichkeit auf, gestattete ihm seiner Klinik, seinen Operationen beizuwohnen und sich von den Resultaten durch den Zustand der früher Operirten persönlich zu überzeugen. Bei einer Anzahl der Operirten, bei welchen Professor Lister die Verbände abnehmen liess, war seit der Operation — den dritten oder vierten Tag — der Verband noch nicht gewechselt worden. Nirgends fand sich eine merkliche entzündliche Schwellung, nur eine ganz dünne gelblich Schicht von fäde-riechendem Eiter haftete an den Verband stücken. Die in den Wunden liegenden Blutgerinnsel ware nicht zerfallen, sondern hatten ein hellgraulichrothes Ansehe angenommen, ähnlich sich organisirenden Thromben. Eine Ex articulation im Hüftgelenke bei einem jungen Knaben (nac Zermalmung des Beines) war bis auf einen Wundwinkel p

primam intentionem geheilt. Ebenso war eine complicirte Fractur im besten Zustande.

Lister hat bekanntlich seine Methode im Laufe der Zeit mannichfach modificirt. Schon bei der Operation wird die grösste Sorgfalt angewandt die zu machende Wunde vor Infection zu schützen. Dass die Hände des Operateurs und seiner Assistenten, sowie die Instrumente mit Karbolsäure desinficirt werden, versteht sich; aber auch die Haut des Kranken wird an der Operationsstelle und in ihrer Umgebung auf's sorgfältigste mit Karbolsäurelösung in Wasser (1 : 40) gereinigt, zum Theil durch aufgelegte Compressen, damit auch die möglicher Weise in Haarbälgen, Talg- und Schweissdrüsen-Ausführungsgängen befindlichen zersetzten Stoffe und Infectionskeime desinficirt werden. Während der ganzen Operation wird vermittelst zweier Richardson'scher Zerstäubungsapparate eine Wolke von Karbolsäurelösung (1 : 40) erzeugt, um etwaige in der Luft befindliche Infectionsstoffe zu zerstören. Das gewöhnliche Verbandmaterial ist gegenwärtig eine ziemlich feinmaschige Gaze, die mit einer Karbolsäurelösung in Paraffin getränkt ist; dieselbe ist auch in 64facher Lagerung für die Luft leicht durchgängig (sie bereitet vor den Mund gedrückt bei der Athmung keine Beschwerde). Unter einer Staubwolke von Karbolsäurelösung wird sie aufgelegt, gewöhnlich achtfach, unter die äusserste Lage kommt ein Stück dünnen Gummistoffes, damit nicht die Wundsekrete in der Mitte des Verbandes durchdringend eine bequeme Brücke für Infectionsstoffe bilden, sondern die Luft immer erst einige Schichten des desinficirenden Stoffes durchdringen muss. Wenn die Wunde granulirt, wird ein Stückchen Dextrinpapier — der sogenannte protector — aufgelegt, um die Granulationen gegen die nachtheilige directe Einwirkung der Karbolsäure zu schützen. In manchen Fällen findet Karbolsäure in Oel Anwendung. Der Verband wird nur unter einer Wolke von Karbolsäurelösung gewechselt. Das ganze Verfahren mag vielleicht allzucomplicirt und zeitraubend erscheinen, doch dürfte dieser Einwand im Hinblick auf die günstigen Resultate kaum ins Gewicht fallen, besonders da auch durch den weit seltner nöthigen Verbandwechsel reichlich der Zeitverlust eingebracht wird.

Herr Dr. **A. Heller**

macht sodann auf die Gefährlichkeit der Kohlenbügeleisen aufmerksam. Von den zwei gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Arten ist die ältere nicht mit Zuglöchern ringsum oberhalb der

Sohle versehen, wie die neuere Art. Ihre grosse Ersparung an Heizmaterial, sowie die Bequemlichkeit ohne Unterbrechung stundenlang mit ihnen plätten zu können, verschaffte ihnen weite Verbreitung. Es ist allbekannt, dass man beim Gebrauche dieser Eisen sehr an Kopfweh leidet, und wird das mit Recht auf den Kohlendunst geschoben. Es muss bei diesen Eisen, besonders denen älterer Construction eine nur sehr unvollkommene Verbrennung stattfinden und müssen deshalb ununterbrochen die Producte derselben in die Umgebung ausgegeben werden. Eine mehr oder weniger heftige Intoxication mit Kohlenoxydgas erscheint unvermeidlich, umsomehr da die bügelnde Person meist über das Eisen gebückt steht. Eine solche Vergiftung könnte nur bei sehr bewegter Luft, also bei geöffneten Fenstern und Thüren vermieden werden. Dies Schutzmittel wird aber wegen der übertriebenen Furcht vor Zug nicht angewandt.

Zwei Fälle von solcher Vergiftung, die der Vortragende zu sehen Gelegenheit hatte, veranlassen ihn diesen Gegenstand zur Sprache zu bringen.

Zwei Damen, eine ältere und eine jüngere plätteten in zwei verschiedenen durch eine offene Thüre verbundenen Zimmern mit Kohlenbügeleisen älterer Art. Beide fühlten bald heftige Kopfschmerzen; plötzlich fiel die jüngere bewusstlos um. Die ältere eilte ihr zu Hülfe, hatte jedoch grosse Mühe das Eisen aus ihrer Hand frei zu machen; Wäsche und Kleider wurden versengt und Kohlen flogen umher. Die Aeltere bügelte darauf weiter trotz heftiger Kopfschmerzen. Doch auch sie fiel bald ebenfalls bewusstlos um. Bei beiden kehrte das Bewusstsein bald wieder, doch blieb heftiger Kopfschmerz und starkes allgemeines Uebelbefinden nicht nur den Tag über, sondern dauerte auch den nächsten noch an.

Die Gefahr der Kohlenbügeleisen besteht daher in der leichten Möglichkeit einer akuten Kohlenoxydgasvergiftung; sodann tritt noch die Gefahr einer Beschädigung durch Verbrennen hinzu. Die erstere darf nicht unterschätzt werden, da wie die Erfahrung lehrt, eine solche, wenn auch kurz andauernde genügt einen Abortus hervorzurufen.

Herr Dr. **A. Heller**

theilt sodann als Beitrag zur Aetiologie des Furunkels zwei Fäl mit, in welchen das eine Mal ein solcher mit ganz charakteris achem Verlaufe auf einen Wanzenstich, das zweite Mal auf d Stich einer Stechfliege folgte.

ON MEDICAL
IN 21 1911

Herr Prof. Gerlach spricht daran anknüpfend über die Brauchbarkeit der Carbolsäure für anatomische Anstalten und erwähnt die auffallende Thatsache, dass seit Anwendung der Carbolsäure zur Conservirung der Leichen im hiesigen anatomischen Institut die bei den Sectionsübungen vorkommenden Wunden nicht mehr so perniciös verliefen wie früher.

Ferner führt Herr Dr. Maurer aus seiner Praxis Fälle von schwerster Knochenfractur an, wo die Carbolsäure ausgezeichnete Dienste leistete.

Endlich theilt

Herr Professor **Kraus**

Einige Beobachtungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse mit:

Aus den schönen Beobachtungen H. v. Mohl's über den gleichen Gegenstand (Verm. Schr. S. 375) wissen wir, dass bei der Roth- oder Braunfärbung (im Freien) überwinternder Blätter die Chlorophyllkörner nicht zerstört werden, sondern, gewöhnlich, neben denselben im Zellsaft rother Farbstoff auftritt, oder aber, wie bei den Nadelhölzern — bei intacter Form derselben eine bräunliche oder gelbliche Verfärbung der Körner stattfindet.

Der Vortragende hatte im vorigen Winter Gelegenheit, diese Beobachtungen in Etwas zu erweitern, und Fälle aufzufinden, bei welchen mit der Verfärbung der Chlorophyllkörner eine Zerstörung der Form Hand in Hand geht.

1. Es ist eine jeden Winter wiederkehrende Erscheinung, dass die kleinen Exemplare von Buxus arborescens im hiesigen botanischen Garten schmutzig rothbraune Blätter bekommen, um diese Färbung im Frühling wieder gegen eine freudig grüne umzutauschen. Die Verfärbung ist bloss auf der Oberseite der Blätter und nur an frei in die Luft ragenden Zweigen zu beobachten; die Unterseite, wie die Oberseite in den Büschen verborgener Blätter bleibt schön grün. Dabei ist das Phänomen so local, dass Blätter, die etwa an ihrer Basis, Seite u. s. w. von einem andern gedeckt sind, an dieser Stelle grün bleiben, während der ungedeckte Theil — scharf begrenzt — braun wird, lebhaft erinnernd an die locale Färbung rothwangiger Früchte.

Die anatomische Untersuchung ergab, dass in allen diesen

Fällen die Pallisadenzellen des Blattfleisches feinkörnige, oft wolkig vertheilte, lebhaft rothbraun oder kupferroth gefärbte Protoplasmamassen enthalten, in denen man wohl überall den Zellkern, nirgends aber Chlorophyllkörner gewahrt. Es ist verhältnissmässig selten, dass da und dort ein verschwommen contourirter braun oder kupferroth gefärbter kleiner Protoplasmaball die ehemaligen Chlorophyllkörner verräth.

Diese Zellschicht hebt sich gewöhnlich scharf ab von den unterliegenden, in welchen zwar ebenfalls für gewöhnlich keine intacten Chlorophyllkörner, sondern körnige, hier aber gelbgrün oder bräunlichgrün gefärbte Protoplasma vorhanden sind, wobei aber häufig die halb zerfallenen Chlorophyllkörner gleicher Farbe wiederzuerkennen.

Die Zellen endlich des sog. Schwammparenchyms enthalten meist intacte Chlorophyllkörner, nur hin und wieder sind dieselben im Protoplasma aufgelöst, letzteres dann aber stets rein grün gefärbt.

2. Dieselbe Erscheinung habe ich auch bei allen untersuchten Nadelhölzern gefunden. Besonders schön zeigen sie Thuja occidentalis und plicata, deren Zweige (Blätter) im Winter völlig lederbraun werden. Auch hier ist die Verfärbung rein local, auf die Oberseite beschränkt, während die Unterseite, zu dieser lebhaft contrastirend, licht grasgrün bleibt; auch hier sind durch andere gedeckte Zweige grün geblieben.

Die unter der oberseitigen Epidermis gelegenen Chlorophyllzellen besitzen statt der grünen Körner körniges gelbbraunes Protoplasma, in tiefer gelegenen Zellen darin nicht selten halbverschwommene missfarbige Chlorophyllkörner. Zellkern überall erhalten. Die untersten Zellen haben unversehrte Chlorophyllkörner.

Aehnlich verhalten sich die Zweige von Juniperus Sabina.

Auch bei unsern baumförmigen Nadelhölzern, der Kiefer und Rothtanne, habe ich die gleiche Erscheinung wahrgenommen, wiewohl weniger prägnant.

Dass in allen diesen Fällen die Zerstörung der Chlorophyllkörner in der Natur selbst, nicht etwa durch Einwirkung des Wassers auf den Schnitt vor sich gegangen: das geht mit Sicherheit daraus hervor, dass man die Erscheinung nicht schöner gewahren kann, als wenn man die winterlichen Zweige in Alcohol steckt und entfärbt, wo dann der Zellinhalt nach Bau und Anordnung klarstens hervortritt; ferner daraus, dass andere imme

grüne Blätter in gleicher Weise behandelt durchaus intacte Chlorophyllkörner aufweisen. Und es ist in dieser Beziehung besonders hervorzuheben, dass ich mit v. Mohl bei allen Gewächsen, die sich im Winter röthen (z. B. Sedum, Sempervivum, Ledum palustre, Mahonia) und rothes Anthokyan in ihren Zellen erzeugen, sowie in der grünen Rinde unserer Bäume (Pappel, Linde) niemals versehrte Körner gesehen habe. —

Da ich diese Erscheinung bei genannten Pflanzen in diesem Winter in gleicher Weise, und zwar gleich nach den ersten Frosttagen des Herbstes, wiederkehren sah, so stehe ich nicht an, sie für diese Gewächse als ein regelmässiges, jedes Jahr in der strengen Zeit wiederkehrendes Phänomen zu halten.

Dass es sich dabei aber in der That nicht um eine tödtliche Störung des Zellebens, etwa um Erfrieren, sondern um eine physiologische, reparabele Erscheinung handelt, das beweisen mir die wenigen (fortzusetzenden) Versuche, die ich über die Ursachen der Erscheinung gemacht habe.

v. Mohl, der, wie bemerkt, eine Zerstörung der Körnerform nicht gekannt hatte, äussert sich über die Ursachen des Eintritts der Verfärbung im Winter, oder des Verschwindens derselben im Frühling nicht weiter als in der Bemerkung, »dass bei wiederkehrender Wärme die Blätter wieder zu frischem Leben erwachen« (a. a. O. S. 376). Askenasy (Bot. Ztg. 1867 S. 229), der das allmähliche Wiederkehren der lebhaften Färbung der Thujazweige in künstlicher Wärme kennt, scheint trotzdem an eine Lichtwirkung bei dem Vorgange zu denken, da er ausdrücklich das Auftreten der Verfärbung an den der Sonne zugekehrten Zweigen der Pflanze hervorhebt.

Ich habe, um einige Einsicht in die Ursachen dieser Erscheinung zu gewinnen, im vorigen Winter zur Zeit starken Frostes im Freien Zweige von Buxus (in Wasser gestellt) in's geheizte Zimmer an's Fenster genommen und zu meiner Ueberraschung nach 3—5, höchstens 8 Tagen die rothbraune Färbung rasch einer rein grünen weichen sehen. Der anatomische Verfolg zeigte, dass das Protoplasma der Zellen schon nach 1—2 Tagen, homogen geworden, an den Wänden sich sammelte, dann wie bei der Chlorophyllkornbildung im Finstern (Sachs, Exp. phys. S. 318) durch Furchung in Körner zerfiel, wobei die rothe Färbung desselben Schritt für Schritt zu einer gelbgrünen und schliesslich reingrünen wurde, so dass nach Verfluss der angegebenen Zeit die Wände mit lebhaft grünen, homogen erscheinenden, scharf umgränzten Chlorophyllkörnern belegt waren. —

Bei Thuja brauchte der gleiche Process 2–3 Wochen. Nach dieser Zeit zeigten sich in den Chlorophyllkörnern sogar kleine Stärkekörnchen, die vorher in der Zelle nirgends zu finden waren.

Da die Blätter in diesen Fällen Nichts als die Temperatur wechselten, so ist sicherlich die erhöhte Temperatur als die Ursache der Wiederherstellung der verfärbten und entformten Chlorophyllkörner anzusehen.

Andererseits wird dadurch auch nahe gelegt, die eintretende Winterkälte als Ursache der Zerstörung von Form und Farbe der Chlorophyllkörner zu betrachten; zumal da hiezu die Erfahrung stimmt, die ich in diesem Herbste gemacht, dass nemlich eine einzige Frostnacht genügt, um die ganze Erscheinung des Zerfällens und Verfärbens bei Buxus, Sabina und Thuja hervorzurufen.

Wenn Askenasy a. a. O. betont, dass es besonders die Lichtseite der Zweige ist, welche dies Phänomen zeigt, so ist dagegen zu bemerken, dass es diese Seite auch ist, welche der Kältewirkung durch Strahlung besonders ausgesetzt ist. — Dass das Licht, wenigstens bei der Reparirung der Erscheinung keinen Antheil hat, geht daraus hervor, dass bei Buxus und Thuja — unter gleicher Bedingung — im Finstern gehaltene Zweige ihre Körner nach Form und Farbe ebenso repariren, als ob sie am Licht stünden. —

Bemerkenswerth erscheint auch noch, dass der Zellkern in allen Fällen von der Zerstörung ausgeschlossen erschien. Man könnte annehmen, dass er gegen Kältewirkung resistenter sei, besser aber vielleicht deutet es darauf hin, dass der Angriff in erster Linie nicht auf das Protoplasma, sondern auf den Chlorophyllfarbstoff und erst secundär von diesem aus auf das Protoplasma gerichtet ist.

Uebrigens zeigt die Erfahrung, dass der Chlorophyllfarbstoff auch im Finstern sich wiederherstellt, dass das Molecül desselben nicht so hochgradig modificirt ist, dass es zu seinem Aufbau der Lichtmitwirkung bedürfe. Es ist überhaupt noch Gegenstand laufender Untersuchung, ob überhaupt der Chlorophyllfarbstoff eine spectroskopisch wahrnehmbare Alteration erlitten hat, und die Missfärbung von ihm oder von dem Auftreten eines maskirenden andern Farbstoffs herrührt.

Hierauf bemerkt

Herr Dr. **Leube**

in Anschluss an seinen Vortrag in der vorigen Sitzung:

Versuche über den obengenannten Gegenstand am Hund, dessen Darm vollständig entleert war (2 Tage Hunger und mehrere Klystiere giengen der Injection des Fleisch-Pancreas-breis voraus), ergaben dasselbe Resultat, wie beim Menschen. Der Koth, welcher 22 Stunden nach der Injection entleert wurde, hatte das normale Aussehen und zeigte sich unter dem Mikroskope keine Spur noch erhaltener Fleischfasern.

Sitzung vom 16. Januar 1872.

Herr Professor Dr. **Gerlach**

legte zwei Muskelanomalien vor:

Die erste betraf den Musc. biceps des Oberarms. Derselbe zeigte bei vollständiger Ausbildung der beiden gewöhnlichen Köpfe einen dritten Kopf, welcher von der vorderen Fläche des Oberarmbeines genau in der Höhe des Ansatzes des Musc. coracobrachialis entsprang und 7 Ctm. oberhalb des Ansatzes des Muskels an der Tuberositas radii mit der Sehne der beiden anderen Kopfe zusammenfloss.

Die zweite Anomalie fand sich an dem Flexor digitor. commun. longus pedis. Dieser Muskel zeigte nämlich ausser seinem Tibial- und Plantarkopf noch einen dritten 3 Ctm. breiten Kopf, welcher von der hinteren Fläche der Mitte der Tibia seinen Ursprung nahm und dessen 3,5 Ctm. lange Sehne mit dem medialen Rande des Plantarkopfes 4 Ctm. vor dessen Vereinigung mit dem Tibialkopf zusammenfloss.

Ferner sprach

Herr Professor Dr. **Gerlach**

über die vielseitige Anwendung der Photographie in der Embryologie, die desshalb hier besonders wichtig wird, weil die Präparate namentlich aus den ersten Entwicklungsstadien leicht vergänglich und sehr schwer zu conserviren sind. Derselbe legte eine Reihe embryologischer Photographien vor und besprach die neuen Druckmethoden von Woodbury und Albert.

Ebenso demonstrirte Prof. Ehlers mehrere phototypische Abbildungen aus dem Gebiet der Zoologie.

Endlich theilt Dr. Heller die Resultate der Untersuchungen Lewis*) über die Defaecationen von Cholerakranken in Indien mit, welche die seiner Zeit von Hallier über diesen Gegenstand ausgesprochene Ansichten nicht zu bestätigen vermochten.

Daran anschliessend bezeichnet Prof. Zenker seinen Standpunkt zu der in der Pathologie gegenwärtig florirenden Pilzfrage.

Prof. v. Gorup legt einige Präparate von Selen und salpetrigsaurem Amyl vor. Endlich berichtet

Prof. Zenker über eine kürzlich beobachtete Anomalie des pectoralis major. spec. einen partiellen Defect des Muskels auf beiden Körperhälften. An derselben Leiche fand sich ein halbseitiger Defect der Schilddrüse.

Sitzung vom 12. Februar 1872.

Herr Professor **Kraus** trägt vor:

Ueber die Abstammung der auf der II. deutschen Nordpolexpedition gesammelten Treibhölzer.

Die Aufgabe der botanischen Untersuchung der 25 Treibhölzer, die an der ostgrönländischen Küste in der Nähe der Pendulumsinseln aus dem Meere aufgenommen waren, hatte dahin zu gehen, die Mutterpflanzen und mit ihnen das Vaterland derselben — sie konnten selbstverständlich nicht von den baumlosen arktischen Küsten stammen — festzustellen, um damit eine Basis für Schlüsse auf die Meeresströmungen in jenen Regionen zu bieten.

Nachdem zunächst durch Betrachtung der Wuchsverhältnisse, der Spaltungs- und Begrenzungsflächen hinreichend constatirt war, dass die mitgebrachten Stücke nicht etwa Werkhölzer, von Schiffen u. s. w. stammend, sondern wirkliche Naturhölzer waren und somit ihre Brauchbarkeit für die intentirten Schlüsse dargethan war, ergab die Untersuchung des Baues und der Weite der Jahrringe, dass die Hölzer nur im hohen Nor-

*) A report of the microscopic objects found in Cholera Evacuations etc. by Th. R. Lewis M. B. Calcutta 1870.

den in geringerer oder weiterer Entfernung von der Baumgrenze gewachsen sein konnten.

Die mikroskopische Prüfung zeigte, dass 22 Exemplare Nadelhölzer waren, von den 3 übrigen 2 zur Gattung Alnus, eines der Familie der Salicineen (wahrscheinlich Populus) angehörte.

Die nähere systematische Bestimmung besonders der Nadelhölzer geschah nach den Principien, welche der Vortragende in einer früheren Arbeit (Bau lebender und vorweltlicher Nadelhölzer, Würzb. Naturw. Zeitschr. Bd. V. S. 144 ff.) niedergelegt hat.

Alle Coniferen hatten gleichen Bau: einreihig getüpfelte Holzzellen, Harzgänge, und Markstrahlen deren äussere Zellen Hofporen, deren innere 2—4 kleine einfache Poren zeigten. Dies wies auf die Gattungen Picea oder Larix hin. Zwischen diesen beiden Gattungen wurde eine differentielle Diagnose durch kleine Rindenfragmente möglich, die entweder spurweise auf der Aussenseite erhalten waren oder an eingewachsenen Aesten sich vorfanden. Die einzelnen Faserzellen in der Borke wiesen mit aller Sicherheit nach, dass die Stücke nur von der Lärche, nicht von der Fichte stammen konnten (5 Exemplare). 11 weitere Stücke müssen mit diesen nach Bau, Wuchs und Farbe des Holzes ohne Frage vereinigt werden. Für einen kleinen Rest der Hölzer blieb zweifelhaft, ob er von Picea oder von Larix stamme; für erstere sprach die abweichende Färbung des Holzes und ein loses Rindenfragment, das den (durch polygonale Steinzellen charakterisirten) Bau der Fichtenborke zeigte.

Hatte schon die Jahrringbildung zweifellos auf ein hochnordisches Klima des Mutterortes der Hölzer hingewiesen, so bestätigte dies in schlagender Weise das systematische Resultat, welches ein frappantes Bild nordischer Wälder (vorwiegend Nadelholz mit untermischten Erlen und Pappeln [?]) darbot. Das Ueberwiegen der Lärche (Larix) weist mit voller Sicherheit auf Sibirien als Mutterland der Treibhölzer hin. Die Stammpflanzen müssten dann: Larix sibirica, Picea obovata, Alnus incana und Populus tremula sein.

Das Resultat hat nach zwei Richtungen ein nicht gewöhnliches Interesse: für die Frage der Meeresströmungen in jenen Regionen, und für die Pflanzengeographie. In ersterer Hinsicht spricht es, wie die Untersuchung Agardh's über spitzbergische Treibhölzer in hohem Grade für die Richtigkeit der von Petermann (vgl. z. B. dessen Geogr. Mitth. 1870 S. 230 ff.) vertretenen

Ansicht von der sibirischen Abstammung der arktischen Treibhölzer überhaupt und der sich daranschliessenden wichtigen Consequenzen; andrerseits bietet es eine feste Handhabe für die Erklärung der factischen Verwandtschaft der grönländischen Flora mit der arktischen des alten Continents und die jüngst von Grisebach (Vegetation der Erde Bd. I S. 62) klar ausgeführte Hypothese von der Bevölkerung Grönlands durch sibirische Pflanzen.

Der Vortragende machte ferner einige vorläufige Mittheilungen über Hölzer und daraus gefertigte Werkzeuge, welche aus alten Esquimaux-Niederlassungen an der Westgrönländischen Küste in der Umgebung der Disco-Bai ausgegraben wurden und ihm von Staatsrath Prof. Steenstrup in Copenhagen zur Feststellung der Mutterpflanzen überlassen wurden.

Die bisherige Untersuchung zeigt, dass einige Gefässe und Holzstücke von dem Holze der in Grönland selbst einheimischen und überall vorkommenden strauchigen Salix arctica stammen; ein Stück gehört einer Cupressinee an; die weitaus grösste Mehrzahl der Hölzer zeigt den Bau der Gattungen Picea und Larix und scheint in einem günstigen Klima gewachsen zu sein. Die nähere Abstammung muss durch weitere Untersuchungen festgestellt werden.

Endlich demonstrirt der Vortragende eine Anzahl Weiden- und Birkensträucher (Salix arctica Pall. und Betula nana) und einige Stöcke von Vaccinium uliginosum, die ebenfalls auf der II. deutschen Nordpolexpedition in Ostgrönland gesammelt wurden. Er macht vorläufig auf das hohe Alter und geringe Dicken-Wachsthum dieser Pflanzenkrüppel aufmerksam.

Das Dicken-Wachsthum der Birke und Weide ist anfänglich ziemlich regelmässig, später in hohem Grade excentrisch und führt bei letzterer Pflanze zu seltsamen Lappenbildungen des Holzes.

Der weiteste Jahrring der Weiden betrug nicht ganz 1,5 Mill.; die mittlere Weite ist 0,1—0,2 Mill. Das bestgewachsene Exemplar hatte in 35 Jahren 33 Millimeter Stamm-Durchmesser erreicht. Mehrere 100jährige Exemplare hatten kaum 25 Mill. Durchmesser. Das älteste Exemplar zählt etwa 150 Jahrringe.

Ein gut gewachsenes Exemplar der Zwergbirken zählte bei 25 Mill. Durchmesser 53 Jahre; ein mässig schlecht gewachsenes von 12 Mill. Durchmesser circa 75 Jahre. — Zum Vergleich

möge man beachten, dass ein zehnjähriges Stammstück aus dem Würzburger botanischen Garten 16 Mill. Durchmesser besitzt. —

Die kriechenden, etwa federkieldichten Stämme der beiden Vaccinien haben, der eine ein Alter von über 90, der andere von über 80 Jahren; ein höchstens 11jähriges Aststück im bot. Garten zu Erlangen gewachsen, hatte fast den doppelten Durchmesser (8 Mill.)

Herr Prof. Ehlers knüpft daran eine kurze Bemerkung an, über den europäischen Ursprung der Bewohner Westgrönlands.

Herr Prof. **v. Ziemssen**

stellt einen Fall von Agenesia cerebralis unilateralis vor:

Heinrich Birkner, 8 Jahre alt, Colporteurssohn von Nürnberg, zeigt eine eigenthümliche Entwicklung. Während nämlich die linke Körperhälfte für einen 8jährigen Jungen in der Entwicklung wesentlich zurückgeblieben erscheint, ist die rechte Körperhälfte ungewöhnlich stark entwickelt. Namentlich erscheinen die Extremitäten der rechten Seite fast hypertrophisch. Diese Ungleichheit der Entwicklung wurde zuerst in der 6. Woche nach der Geburt des Kindes beobachtet. Die Eltern des Knaben waren beide gesund zur Zeit der Zeugung des Kindes — jetzt ist die Mutter seit 3 Jahren viel leidend — die Geburt selbst war leicht. Als das Kind 6 Wochen alt war, fiel der Mutter beim Waschen desselben ein Maal auf, das den rechten Oberschenkel sowie die rechte Thoraxhälfte einnahm und auch, wenngleich viel schwächer entwickelt, auf der linken bemerkbar war. Zu gleicher Zeit fiel der Mutter auf, dass die linke Körperhälfte schwächer entwickelt und namentlich die linken Extremitäten kleiner seien als die rechten. Je mehr der Knabe wuchs, desto mehr trat die Differenz zwischen den beiden Körperhälften hervor. — Schwerere Krankheiten, namentlich eclamptische oder epileptische Zufälle hat das Kind nie gehabt, auch bestehen jetzt keinerlei epileptiforme Zustände.

Die linke Gesichtshälfte ist kleiner als die rechte, die Mundspalte etwas nach links verzogen; am auffallendsten aber ist der Unterschied der Extremitäten, namentlich der unteren. Während die linken einen äusserst gracilen Eindruck machen, erscheinen die rechten auffallend stark und machen den Eindruck, als sei Muskel- und Knochenhyperplasie vorhanden. Die rechte Hüfte

steht beträchtlich höher als die linke, sodass das Becken schief von R. oben nach L. unten steht.

Zur genaueren Orientirung folgen hier eine Anzahl Maasse:

Länge des Fusses bis zur grossen Zehe:

R. 19 Ctm. L. 17 Ctm.

Breite der Sohle am hinteren Metatarsalgelenk

R. $8^1/_2$ Ctm. L. $7^3/_4$ Ctm.

Umfang des Fusses in der Gegend des h. Metatarsalgelenks

R. 21. L. 18.

Umfang der Wadengegend (in der Mitte der Wade)

R. $25^1/_2$. L. 22.

Umfang des Oberschenkels (in dessen Mitte)

R. $34^1/_2$. L. 29.

Umfang an der Analfalte

R. 39. L. 31,5.

Länge des Beins vom Mall. extern. bis zur Spin. ant. sup.

R. $58^1/_2$. L. 55.

Länge vom Mall. ext. bis zum Troch. major.

R. 50,5. L. 47,5.

Umfang des Thorax von der Mitte des Sternum (Ansatz der 5. Rippe) bis zum Process. spin. des 9. Brustwirbels

R. 31. L. 28.

Obere Extremitäten.

Länge der Hand von der Hautfalte im Handgelenk, unmittelbar hinter dem Os pisiforme bis zur Spitze des Mittelfingers

R. 13,0. L. 12,2.

Breite der Hand

R. 6,5. L. 6.

Länge des Mittelfingers

R. 5,8. L. 5,4.

Länge des Arms vom Rand des Acromion bis zum Handgelenk

R. 34. L. 33,5.

Umfang der Hand

R. 14. L. 12,5.

Umfang des Vorderarms an seiner breitesten Stelle

R. 16. L. 14,5.

Umfang des Oberarms (in der Mitte)

R. 15,6. L. 13,5.

Schädel- und Gesichtsknochen L. bedeutend kleiner als R. Namentlich fällt dies am Unterkiefer auf. Die Länge der Ohren dagegen ist auf beiden Seiten gleich, nämlich 6 Ctm. Querdurchmesser des Schädels über den Ohrenmuscheln 15,4. Tiefendurchmesser 17,5.

Umfang des Schädels

R. 26 Ctm. L. 24,5—25.

Die Ohren sind gleich gross.

Nirgends sind auch nur Spuren von Lähmungen vorhanden. Der Kleine kann beide Extremitäten gleich gut gebrauchen, doch gibt er an, in der rechten Hand stärker zu sein als links; ebensowenig ist irgend welche Sensibilitätsstörung nachweisbar; die mit dem Tasterzirkel vorgenommenen Proben ergaben an beiden Körperhälften gleiche Resultate. Auf electrische Reize reagiren beide Extremitäten gleich.

Der Puls ist in beiden Art. radial. gleich in Bezug auf Grösse, Rhythmus etc.

Die Pupillen zeigen auf beiden Augen gleiche Grösse und normale Reaction.

Die inneren Organe lassen objectiv keine Abweichungen vom Normalen erkennen, insbesondere besteht keine Abnormität in der Lagerung der Organe.

Die Sinnesorgane sind vollständig normal und verhalten sich auf beiden gleich.

Was die Intelligenz betrifft, so ist dieselbe dem Alter des Knaben entsprechend entwickelt: Er liesst und rechnet ganz gut und gibt auf an ihn gestellte Fragen verständige Antwort. Er kommt in der Schule mit seinen Altersgenossen gut fort und wird einerseits als gutmüthig und fröhlich, andererseits als zum Zorn geneigt und leichtsinnig geschildert.

Der Vortragende knüpft an die Demonstration einige Bemerkungen über die Seltenheit des Falles, insbesondere über die Abweichungen, welche derselbe von der Regel bildet. Gegenüber der kaum zu bezweifelnden congenitalen Entstehung der Agenesie und der beträchtlichen Entwicklungshemmung der gesammten linken Körperhälfte mit Einschluss des Rumpfes ist die Integrität der Gehirnfunctionen, die Abwesenheit epileptischer Zustände und motorischer Lähmungen ungewöhnlich, und der Fall schliesst sich in dieser Beziehung an die von Hasse und Cazauvielh beobachteten Fälle an. Ueber die am Gehirn stattgehabten pathologischen Vorgänge und noch bestehenden anatomischen Veränder-

ungen sieht sich der Vortragende auf Grund des vorliegenden anamnestischen und semiotischen Materials ausser Stande auch nur Vermuthungen aufzustellen.

Sitzung vom 11. März 1872.

Herr Professor **Kraus** macht

Weitere Mittheilungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse.

1. In der Sitzung vom 19. December vorigen Jahres hat der Vortragende gezeigt, dass bei einer Anzahl immergrüner Pflanzen, die in der Winterkälte schmutzig braungrün werden, die Chlorophyllkörner nicht allein, wie man schon früher wusste, eine Missfarbe annehmen, sondern auch eine mehr oder minder hochgradige Formzerstörung erleiden. Den dort genannten Pflanzen können noch Abies balsamea und canadensis, Juniperus communis und Taxus baccata hinzugefügt werden; die Erscheinung wird auch hier durch die Zimmerwärme — mit und ohne Zutritt des Lichts — reparirt. — Die Constatirung des Phänomens bei den einheimischen Nadelhölzern schliesst jeden Gedanken daran aus, dass es vielleicht als eine winterliche Schädigung nicht völlig acclimatisirter Gewächse aufzufassen sei.

2. Die nähere Untersuchung der Missfärbung, die bei Buxus, Taxus und Thuja angestellt wurde, hat ergeben, dass hier der Chlorophyllfarbstoff eine sehr eigenthümliche Modification erlitten. Von den 2 Pigmenten, die in ihrer Mischung das darstellen, was wir Chlorophyllfarbstoff nennen (s. diese Sitzungsb. 7. Juni 1871) ist der goldgelbe in seinen Reactionen gegen Säuren, wie in seinem spectralanalytischen Verhalten durchaus ungeändert: er färbt sich durch Salz- oder Schwefelsäure indigblau und gibt die früher beschriebenen 3 schönen Absorptionsbänder in Blau und Violett. Dagegen ist es der empfindlichere blaugrüne Bestandtheil, den man aus der weingeistigen Chlorophylllösung mittelst Benzol isoliren kann, der eine sehr merkwürdige Modification seiner Diffusions- und Spectralverhältniss erlitten hat. Mit Uebergehung der erstern sei hinsichtlich de letztern bemerkt: Band I und II sind völlig ungeändert, I ist beträchtlich schwächer, IV ansehnlich stärker geworde ähnlich wie bei »Säurechlorophyll.« Band V liegt nicht meh wie gewöhnlich zwischen F und G, sondern auf der ersten Lini Band VI und VII sind ungeändert. Zwischen IV und V ist ei mehr als gewöhnliche Verdüsterung vorhanden. — Diese Aen

derung des Spectrum erklärt die mehr gelbgrüne Färbung der Lösung und zeigt, dass der Farbstoff eine Umwandlung erlitten, die ihn dem bei Oscillarien gefundenen blaugrünen Farbstoff einerseits und durch Säureeinwirkung veränderten gewöhnlichen Kyanophyll andrerseits nahe bringt. Vielleicht darf man sich vorstellen, dass diese Modification mit einer Einwirkung des sauren Zellinhalts zusammenhängt. — Die verhältnissmässig geringe Modification des Farbstoffs lässt nun auch begreifen, dass zu seiner Wiedernormirung das Licht entbehrlich ist. —

Bei missfarbigen Blättern, die daneben mehr oder weniger stark röthlich erscheinen (Wachholder, Taxus) ist auch ein im Wasser löslicher rother Farbstoff vorhanden, wohl derselbe, welcher die winterliche Röthung zahlloser anderer Blätter hervorruft.

3. Der Vortragende hat ausser diesen missfarbigen Blättern auch die sich röthenden (z. B. Mahonia, Ledum, Sedum, Vaccinium) und die scheinbar ihre Farbe nicht ändernden wintergrünen Organe in den Bereich seiner Untersuchung gezogen.

Die Blätter von Mahonia z. B. sind, soweit sie der Winterkälte frei exponirt sind, oberseits schön purpurbraun. Die Färbung ist wie die Missfärbung streng local: wo die Blätter sich decken, ist die gedeckte Stelle scharf begrenzt grün, die freie roth. — In den Pallisadenzellen ist der ganze gegen die Epidermis gelegenen Theil von einer abgerundeten, hyalinen und stark lichtbrechenden Masse eingenommen, die, wo die Blätter roth sind, schön karminroth, sonst schwach gelblich gefärbt erscheint und nach ihren Reactionen gegen Eisenchlorid und doppeltchromsaures Kali der Hauptmasse nach aus einem Gerbstoff besteht *). Die Chlorophyllkörner, intakt und schön grün, sind alle an dem gegen das Schwammparenchym gelegenen Ende zusammengedrängt und füllen dort in unregelmässiger Lage das stumpfe Zellende aus. — In den Schwammparenchymzellen findet sich im Centrum eine rothe oder farblose Gerbstoffkugel und die Chlorophyllkörner, gleichfalls intakt, bald an einer, bald an mehreren Stellen in rundlichen oder unregelmässigen Klumpen immer an den Seiten gegen Nachbarzellen, niemals an den frei an Intercelluarräume grenzenden Wänden der Zelle gelagert.

*) Es sind die von Hartig, Nägeli und Schwendener u. s. w. bei andern Pflanzen untersuchten kugelichen Gerbstoffmassen.

Ein Zimmeraufenthalt von etwa 8 Tagen genügte, um alle diese geballten und ins Innere der Zellen gekrochenen Chlorophyllkörner in normale ringsumlaufende Wandstellung zu bringen; die Gerbstoffballen verschwanden indess weder, noch nahmen sie andere Farbe an.

In den Blättern der Coniferen und des Buxus, die, weil gedeckt, grün geblieben, fand sich ganz dieselbe Erscheinung.

Ein Gleiches gilt von den Chlorophyllkörnern der grünen Rinde unserer Wald- und Obstbäume (Eiche, Ulme, Linde, Apfel-, Kirschbaum u. s. w.).

Diese neue Thatsache, dass die Chlorophyllkörner ganz allgemein im Winter ihre Stellung verlassen und in Klumpen zusammengelagert ins Zell-Innere kriechen, stimmt sehr wohl mit schon bekannten Beobachtungen über die Wirkung experimentell angewandter Kälte auf die Chlorophyllkörner einiger Pflanzen.

In all' diesen Fällen ist der Chlorophyllfarbstoff mit seinen beiden Componenten völlig normal erhalten. — Der erwähnte rothe Farbstoff ist in Wasser löslich und von andern z. B. Blüthenfarbstoffen spectralanalytisch nicht zu unterscheiden. Er giebt, wie z. B. der aus rothen Hyacinthen gewonnene, hauptsächlich eine breite Absorption im Grün, von gleich hinter D bis gegen F. — Es scheint mir nicht uninteressant hervorzuheben, dass der optische Effect dieses Farbstoffs einigermassen derselbe ist, wie der, welcher durch die oben geschilderte Modification des blaugrünen Farbstoffs bei den Coniferen hervorgerufen wird: eine starke Absorption des Grün.

4. Nach den Untersuchungen des Vortragenden wird die Winterfärbung demnach durch 3 Vorgänge bedingt:

1) Braune Färbung durch eine eigenthümliche Modification des blaugrünen Chlorophyllbestandtheils. Coniferen, Buxus.

2) Rothfärbung durch das Auftreten eines in Gerbstoffballen eingelagerten in Wasser löslichen rothen Farbstoffs (Anthokyan?). Zahlreiche einheimische und eingeführte Pflanzen.

3) Nüancenänderung des Chlorophyll-Grün durch Umlagerung und Ballung der Clorophyllkörner (bei allen Pflanzen). Es ist wohl zweifellos, dass die veränderte in Klumpen geordnete Lagerung der sonst die Wand regelmässig bedeckenden Chlorophyllkörner eine feine Aenderung des Farbentones der Blätter bzw. grünen Organe zu Stande bringt. Es darf dies mit Sicherheit geschlossen werden aus dem Auftreten grüner Schattenbilder

welche das Licht an der Pflanze hervorbringt (Sachs) und die mit einer Lageänderung der Körner zusammenhängen.

5. Die schon neulich geäusserte Ansicht, dass die ganze Erscheinung der winterlichen Umfärbung grüner Theile als eine Wirkung der Kälte durch Strahlung (nicht etwa des Lichts, wie Andere meinten) aufgefasst werden müsse, findet eine schöne Bestätigung in einer diesen Winter gemachten Beobachtung. Es zeigte sich nämlich, dass das Auftreten des nächtlichen Reifes auf die genannten Pflanzen und die Färbung derselben in einer merkwürdigen Beziehung stehen. An Buxus, Thuja und Taxus wurde wiederholt und regelmässig wahrgenommen, dass alle Blätter, die sich während kalter Nächte bereiften, auch missfarbig waren. Alle nicht vom Reif getroffenen Blätter oder Blattstellen (z. B. gedeckte, in's Innere der Sträucher versteckte) waren unverfärbt. Die Erscheinung war so prägnant, dass aus der Stärke des aufsitzenden Reifes am Morgen mit Sicherheit auf die Grösse der beim Abstreifen desselben zum Vorschein kommenden Missfärbung geschlossen werden konnte.

Prof. von Gorup bespricht im Anschluss daran die neuesten Versuche von Baeyer, wornach durch Einwirkung der Phenole auf mehrbasische Säuren und Aldehyde Farbstoffe entstehen, von welchen einer (durch Einwirkung von Furfurol auf Resorcin) dem Chlorophyll ganz ähnlich zu sein scheint. Allerdings sind keine spectroskopischen Untersuchungen damit angestellt worden.

Herr Prof. **v. Ziemssen**

macht Mittheilungen über eine Reihe von Versuchen über die Leitungswiderstände der thierischen Gewebe gegen elektrische Ströme, aus welchen sich folgende Resultate ergaben:

Die Leitungsfähigkeit der Nerven ist geringer als die der Muskeln. Dagegen ist der Leitungswiderstand der Knochen und zwar vornehmlich der Schädelknochen geringer, als man nach m geringen Wassergehalt derselben erwarten sollte. Der Grund ser Erscheinung liegt in der Durchsetzung des Knochens mit fässen, welche dem elektrischen Strom gut leitende Bahnen ten. Die Frage nach der Möglichkeit einer direkten Galvanisung des Gehirns und Rückenmarks kann auf Grund von Mesgen der aus dem Gehirn und Rückenmark abgeleiteten Zweigme in Uebereinstimmung mit Erb und Burkhardt bejaht

werden. Als besonders ausgezeichnet stellte sich dem Vortragenden die Leitungsfähigkeit des Bulbus (mit Einschluss der Sclerotica) heraus, welche von der der frischen aus dem Schädel herausgenommenen Gehirnsubstanz nur wenig übertroffen wurde. Mit diesem Befunde steht das Ergebniss einer im chemischen Laboratorium des Prof. v. Gorup vorgenommenen Bestimmung des Wassergehaltes des Bulbus, welche 90% ergab, in Einklang.

Es ergab sich endlich bei Versuchen an der Leiche, dass sich auch durch die Organe der geschlossenen Brust- und Bauchhöhle Zweigströme, allerdings von geringer Stärke, senden lassen, welche mit der Commutation des Hauptstroms ihre Richtung ändern und am relativ stärksten auf der direkten Bahn zwischen den Polen des Hauptstroms sind.

An diesen Vortrag schliesst sich eine Diskussion über Reflexvorgänge im Allgemeinen, an welcher sich betheiligen die Herren: Gerlach, Lommel, Zenker, Leube, Heineke.

Prof. Ehlers demonstrirt eine ihm von einem Lehrer übergebene »Sternschnuppenmaterie«, welche bei der Untersuchung sich als Froscheileiter herausstellte und wahrscheinlich von einem Vogel, der Frösche verzehrt hatte, ausgebrochen worden war.

Sitzung vom 6. Mai 1872.

Herr Prof. Fr. Pfaff spricht über thermische Untersuchungen von Krystallen.

Hierauf

Herr Dr. **Heller**

Ueber den sogenannten epithelialen Eiter.

Die Frage nach der Entstehung des Eiters ist noch immer streitig. Zwei Ansichten stehen sich schroff gegenüber; die eine, welche die von Cohnheim entdeckte Thatsache der Auswanderung farbloser Blutkörperchen entschieden leugnet, bedarf keiner Berücksichtigung, da jeder einigermassen mit dem Mikroskope vertraute sich von der Richtigkeit der Thatsache überzeugen kann. Die zweite Ansicht tritt für die Identität aller Eiterkörperchen mit farblosen Blutkörperchen ein. Eine dritte zwischen beiden in der Mitte stehende erkennt zwar die Thatsache der Auswanderung an, lässt aber einen grossen Theil der Eiterkörperchen von den schon ausgewanderten farblosen Blutkörperchen, einen anderen Theil von verschiedenen anderen Geweben abstammen. Cohnheim selbst spricht sich dahin aus, dass eine

andere Quelle der Eiterkörperchen als die Blutgefässe bis jetzt nicht genügend nachgewiesen sei. Zur Entscheidung des Streites bedarf es einer genauen Prüfung der einzelnen Gewebe, welche für die Entstehung der Eiterkörperchen in Anspruch genommen werden.

Eine Hauptstütze für die Ansicht, dass die Eiterkörperchen auch aus den verschiedensten Geweben entstehen könnten, sind die von epitheltragenden Häuten stammenden Sekrete. Jeder, welcher Sekrete akuter Katarrhe der Respirationswege untersuchte, kennt die eiterkörperchenähnliche Gebilde einschliessenden Epithelien, wie sie von Buhl, Remak, Eberth, Rindfleisch beschrieben und abgebildet sind. Die Beweiskraft dieser Gebilde für die Entwicklung der Eiterkörperchen aus Epithelien ist durch Volkmann und Steudener erheblich abgeschwächt worden durch den Nachweis, dass die auswandernden farblosen Blutkörperchen sehr leicht in Epithelzellen, besonders junge, eindringen. Was sodann das Vorkommen von Uebergangsstufen zwischen Eiterkörperchen und epithelialen Elementen anbelangt, so sind die betreffenden Beobachtungen fast durchaus an Schleimhäuten gemacht, welche eine bedeutende Quelle zu Täuschungen in dem meist geringen Grössenunterschiede zwischen den jungen Epithelien und den Eiterkörperchen besitzen. Dass bei einem einigermassen lebhaften Katarrhe auch eine mehr oder minder grosse Steigerung der physiologischen Production von epithelialen Elementen stattfindet, kann ebensowenig Wunder nehmen, als dass ein Theil der producirten Bildungen, ohne zu weiterer Entwicklung zu gelangen, dem abfliessenden Sekrete beigemischt wird.

Der Vortragende hatte nun mehrmals Gelegenheit, Eiter zu untersuchen, welcher, in Folge eines geringen Reizes entstanden, nicht durch die überwiegend grosse Masse der Eiterkörperchen, eine Beobachtung von zahlreicheren jüngeren epithelialen Elementen unmöglich machte.

Die Eiterproben stammten von oberflächlichen Verletzungen der äusseren Haut, welche rasch überheilten, aber darunter zu längere Zeit fortdauernden kleinen Eiterungen Veranlassung gaben. Es fanden sich in dem etwas dünnen Eiter neben reichlichen Eiterkörperchen sehr zahlreiche epitheliale Elemente von sehr wechselnder, zum Theile ganz enormer Grösse, die kleinsten jedoch immer noch durch Grösse sowol als durch ihr optisches Verhalten durchaus von den Eiterkörperchen verschieden. Es schienen die epithelialen Elemente in diesen kleinen Eiterherden gewissermassen wie in natürlichen Züchtungskammern für ihr Wachsthum sehr günstige Bedingungen zu finden. Eine solche

zweikernige Zelle mass 0,116 Mm. in der Länge und 0,038 Mm. in der Breite; es war dies allerdings die grösste, doch standen ihr viele andere nur wenig an Grösse nach. Ein grosser Theil der Zellen zeigte in den Randpartien ein ganz homogenes Verhalten, während die innere Masse des Zellkörpers ein mattes, fein granulirtes Ansehen hatte; die Zellen besassen zum Theil nur einen Kern mit einem, seltener mehreren Kernkörperchen. Viele zeigten sich zwei und mehrkernig, von den Kernen häufig der eine grösser als die anderen, dieselben meist mit einem, seltener zwei Kernkörperchen; bei einzelnen mehrkernigen zeigte sich die matte feinkörnige Masse um die Kerne gelagert, ganz vereinzelte der grössten Zellen zeigten eine grosse Zahl äusserst zarter blasser Kerne. Hie und da einmal hatte eine Zelle eine deutliche Lücke, in welcher einmal ein kernartiges Gebilde lag. Ein sehr interessantes Verhalten boten einzelne der grösseren Zellen; sie besassen nämlich eine auch zwei knospenartige, durch einen stielartigen Hals mit dem Zellenkörper verbundene Fortsätze; bei einer solchen Zelle, welche in der reichlichen Flüssigkeitsmenge zum rollen gebracht wurde, und welche fünf solche Knospen hatte, besassen zwei derselben einen deutlichen Kern. Es bedarf wol kaum der Bemerkung, dass die Eiterproben, da sie etwas dünnflüssig waren, ohne Zusatzflüssigkeiten untersucht wurden.

Aehnliche nur kleinere ein- und mehrkernige Zellen, welche zum Theil kernhaltige Fortsätze zeigten, fanden sich, wenn auch in geringerer Zahl, in dem Sekrete eines akuten, sonst chronischen, Katarrh's der Respirationswege.

Die knospentragenden Epithelien erinnerten ganz an ähnliche, welche der Vortragende an sich überhäutenden Wunden der Froschzunge beobachtete *).

Alle diese Gebilde im frischen Zustande untersucht hatten kaum eine Aehnlichkeit mit den daneben sich reichlich findenden Eiterkörperchen, und nur gezwungen würden sich Uebergangsformen zwischen den Epithelien und den Eiterkörperchen haben aufstellen lassen. Auch die Kerne der epithelialen Elemente hatten keinerlei Aehnlichkeit mit denselben, übertrafen sie auch meist an Grösse.

Es haben somit diese epithelialen Elemente nichts mit der Entstehung der Eiterkörperchen zu thun, die gesteigerte Production derselben muss wohl als ein reparatorischer Vorgang auf-

*) Heller, Ueber d. feineren Vorgänge bei d. Entzündung, Habilitationsschrift, Erlangen 1869, pag 30.

gefasst werden. Diese je nach der Lokalität variirende Beimischung kann ebensowenig mit dem Eiter selbst in nähere Verbindung gebracht werden, wie etwa rothe Blutkörperchen, die sich zufällig in demselben finden, oder gar nichtzellige Elemente, z. B. elastische Fasern im eitrigen Auswurfe bei Lungenabscessen.

Der Vortragende zeigte einige nach den besprochenen Eiterproben gefertigte Zeichnungen vor, welche die beschriebenen Formen wiedergaben.

Bei der an diesen Vortrag sich knüpfenden Diskussion betheiligten sich die Herren Prof. Gerlach, Zenker, Heineke, Rosenthal und Leube.

Sitzung vom 3. Juni 1872.

Herr Professor **Rosenthal** spricht:

Ueber die Theorie der Registrirapparate für Druckschwankungen zu physiologischen Zwecken.

Um Druckschwankungen genau aufzuzeichnen, bedarf man einer Vorrichtung, welche möglichst frei von Eigenschwingungen ist und daher den ihr mitgetheilten Impulsen mit möglichster Genauigkeit folgt. Die Theorie ergiebt, dass dies um so genauer geschieht, je geringer die in Schwingungen versetzte Masse, und je grösser die Widerstände sind, welche letztere bei ihren Bewegungen findet. Bedient man sich der Quecksilbermanometer mit registrirenden Schwimmern, so sind die Widerstände im Verhältniss zur schwingenden Masse um so grösser, je enger die Manometer sind; aber die Enge der anzuwendenden Röhren hat eine Grenze, unter welche nicht hinuntergegangen werden kann, weil dann die Anbringung des Schwimmers nicht mehr möglich wird. Diese engen Quecksilbermanometer geben im Allgemeinen wohl brauchbare Curven der Druckschwankungen, absolut genau sind sie aber nicht, da sich immer noch der Einfluss der Eigenschwankungen geltend macht. Diese haben zur Folge, dass die Hebungen und Senkungen zu gross ausfallen, und die Form der Schwankungscurven falsch wird. Beide Fehler fallen in der Regel bei der Anwendung als Blutdruckzeichner um so grösser aus, je langsamer die Pulsschwankungen sich folgen, weil dann die Intervalle der Impulse sich denen der eigenen Schwingungen des Quecksilbers annähern. Genauere Zeichnungen erhält man mit dem von Fick zur Blutdruckmessung angewandten Bourdon'schen Federmanometer, wenn man die Eigenschwankungen des Instru-

ments durch Anbringung eines grossen Widerstandes erschwert, was Fick durch ein in Oel sich bewegendes Papierblättchen erzielt. Aber die Ausschläge dieses Apparates sind sehr klein und trotz der grossen Uebersetzung immer noch zu gering zur Angabe sehr geringer Druckschwankungen. Für solche hat der Vortragende ein Manometer angewandt, das nach dem Princip des Aneroidbarometers eingerichtet ist. Die Uebertragung der Schwingungen dieses Instrumentes auf den Schreibapparat geschieht durch Luft mit Hilfe eines Marey'schen Polygraphen. Vergleichende Versuche mit den drei genannten Druckmessern haben gezeigt, dass der letzte an Empfindlichkeit den beiden anderen bedeutend überlegen ist, an Genauigkeit dem zweitgenannten mindestens gleich kommt; derselbe verspricht daher wesentliche Vortheile da zu leisten, wo es gilt, geringe Druckschwankungen mit grosser Genauigkeit zu registriren.

Sodann zeigte

Herr Professor **Rosenthal**

Einen Apparat zur Compression voluminöser Arzneistoffe

vor. Derselbe, ursprünglich zur Darreichung von Kousso bestimmt, aber auch für andere Arzneistoffe brauchbar, verwandelt die pulverförmigen Stoffe in kleine feste Tabletten, welche leicht zu verschlucken sind. Voluminöse, schlecht schmeckende Stoffe, oder solche, deren Dosirung sehr genau sein muss, lassen sich auf diese Weise leicht nehmen. Die Wirksamkeit der Stoffe ist in keiner Weise beeinträchtigt, da sie im Magen schnell zerfallen und in ihren ursprünglichen Zustand zurückkehren. In mehren Fällen hat sich die Darreichung in dieser Form vortrefflich bewährt.

An der Debatte betheiligten sich Prof. v. Ziemssen und Dr. Heller. Die Frage des Letzteren, ob nicht durch die Compression die leichte Vertheilbarkeit der Arzneimittel, wie sie doch gerade z. B. bei Kousso wünschenswerth sei, beeinträchtig werde, wird von dem Vortragenden dahin beantwortet, dass d physikalischen Verhältnisse der Mittel nicht geändert werden, Flüssigkeiten von der Wärme des thierischen Körpers zerfiele dieselben sehr rasch in die kleinsten Theilchen, aus welchen s vor der Compression bestanden hätten. Es werde im Gegenthe ihre Wirksamkeit erhöht durch Wegfallen der früher übliche zur Einhüllung benützten Substanzen.

Hierauf demonstrirte

Herr Prof. **Zenker**

im Anschluss an seine früheren Mittheilungen über die Erziehung des Cysticercus taeniae mediocanellatae bei der Ziege (vgl. Verhandl. d. physik.-medicin. Societät zu Erlangen 1865—1867, p. 15 ff.) zwei junge solche Cysticercen, welche bei einem neuen in dieser Beziehung angestellten Experiment fünf Wochen nach der Verfütterung nur eines Gliedes einer sehr schön ausgebildeten Taenia mediocanellata an eine junge Ziege durch einen Probeschnitt aus den Muskeln des Rückens gewonnen wurden. Bei dem einen 1,3 Mm. im Durchmesser haltenden zeigte sich der deutlich entwickelte Kopfzapfen, jedoch noch ohne Andeutung von Saugnäpfen, während der zweite von 0,8 Mm. Durchmesser noch nichts davon erkennen liess. Die Ziege soll bis zur Zeit der völligen Reife der Cysticercen am Leben erhalten werden.

Ferner zeigt

Herr Dr. **Heller**

eine Anzahl von jugendlichen Exemplaren von Ascaris lumbricoides vor und knüpft daran folgende Bemerkungen:

Obwol der Spulwurm schon seit Hippokrates Zeit bekannt der gemeinste und verbreitetste menschliche Entoparasit ist, so ist doch seine Entwicklungsgeschichte und die Art, wie der Mensch denselben acquirirt, noch völlig unbekannt. Zwischen den Embryonen, wie sie sich in aufbewahrten Eiern entwickeln, und den kleinsten der bis jetzt beim Menschen aufgefundenen Spulwürmern ist ein so erheblicher Grössenunterschied, dass der Gedanke nahe liegt, es möchte der Spulwurm seine Jugend in einem anderen Wohnthiere zubringen und schon zu ziemlicher Grösse gediehen in den Menschen einwandern. Während nämlich die Embryonen 0,3 Millimeter lang sind, maassen die kleinsten der bis jetzt beobachteten Spulwürmer 20 Millim. (Vix) — 40—50 Millim. (Küchenmeister) — 49 und 85 Millim. (Leukart), abgesehen von einem älteren Falle von Laennec, in welchem Magen und Gallenwege eines Kindes von zahlreichen 18—180 Millim. langen Spulwürmern erfüllt waren.

Das pathologisch-anatomische Institut besitzt eine Anzahl bei verschiedenen Sectionen gefundene Spulwürmer, welche der Grösse nach sich den obengenannten anreihen, so Männchen von 49, 64 und 80 Millim., Weibchen von 55, 58, 70 und 78 Millim. Länge; das kleinste Exemplar verdankt das pathologische Institut

Herrn Dr. Böhm in Gunzenhausen. Es misst 23 Millim., zeigt den charakteristischen Bau von Ascaris lumbricoides, doch lässt sich das Geschlecht nicht bestimmen, obwol neben dem Verdauungskanale gewundene Schläuche sichtbar sind. Die Lippen sind 0,1 Millim. lang, der Kopf an der Lippenbasis 0,27 Millim. breit, der Oesophagus misst 1,9 Millim., beträgt also $^1/_{12}$ der Länge des Thieres, am Oesophagusende ist das Thier 0,4 Mm. dick.

Ein Fund, den ich Mitte Mai machte, ist geeignet, die weite Kluft, welche seither zwischen den Embryonen und den bis jetzt gesehenen Exemplaren von Ascaris lumbricoides bestand, auszufüllen. Ich fand nämlich im Dünndarm eines 52jährigen Geisteskranken achtzehn Stück jugendlicher Spulwürmer. Dieselben fanden sich der Mehrzahl nach in einer der mittleren Dünndarmschlingen, nur einzelne etwas weiter oben; alle mit Ausnahme eines waren wol erhalten und zeigten noch 8 Tage lang in 0,75 % Kochsalzlösung Bewegung. Der kleinste derselben war 2,75 Millim., der grösste 13 Millim. lang; sie waren von sehr schlanker Gestalt und zeigten schon die charakteristische Kopfbildung von Ascaris lumbricoides, geschlechtlich waren sie noch völlig unentwickelt, nur an einem 10,12 Millim. langen fand sich 0,12 Millim. vor der Mitte des Körpers eine eigenthümliche Zellanhäufung, welche als Anlage der weiblichen Geschlechtsöffnung angesehen werden musste. Dicht an die Cuticula grenzend zeigte sich eine einfache Lage von glänzenden Zellen, in deren Mitte die Cuticula eine leichte Einsenkung zeigte; von da aus setzte sich allmählig schmäler werdend der Zellenzapfen in das Innere hinein fort, um gegen die Mitte hin sich wiederum zu verbreitern. Eine Abbildung davon werde ich an anderem Orte geben.

Die Gesammtlänge der Thiere zeigt ein eigenthümliches Verhältniss zu der des Oesophagus, indem die relative Länge des letzteren mit Zunahme der Gesammtlänge gleichmässig abnimmt.

Länge des Körpers	Verhältniss der Oesophagus- zur Körperlänge	Breite am Oesophagusende
2,75	$^1/_6$	0,06
3,1	—	0,08
3,8	$^1/_6$	0,09
4,1	$^1/_6$	0,1
4,4	$^1/_7$	0,1
5,9	$^1/_7$	0,16
7,11	$^1/_7$	0,16
7,96	$^1/_7$	0,2

Länge des Körpers	Verhältniss der Oesophagus- zur Körperlänge	Breite am Oesophagusende
8,0	1/7	0,21
8,18	1/8	0,15
8,5	1/8	0,16
8,5	1/8	0,17
8,5	1/7	0,17
9,5	1/8	0,22
1,012	1/8	0,2
11,01	1/8	0,24
11,94	1/8	0,19
13,0	1/9	0,25

Der oben erwähnte von 23 Millim. zeigte ein Verhältniss von 1 : 12; es beweist das ein rascheres Wachsthum des hinteren Körperabschnittes dem vorderen gegenüber.

Die Lippen zeigen sich fast durchaus genau halb so lang als die Breite des Kopfes an der Lippenbasis beträgt.

Bei dem raschen Wachsthum, welches nach Analogie anderer Rundwürmer den Spulwürmern zukommt, sowie bei dem bedeutenden Wege, welchen die beschriebenen jungen Thiere bis zur Mitte des Dünndarmes zurückgelegt haben, dürfte dieser Fund es sehr wahrscheinlich machen, dass die Ascaris lumbricoides ohne Zwischenwirth direct in den Verdauungskanal des Menschen eingeführt wird, ähnlich, wie Trichocephalus und Oxyuris. Das negative Ergebniss auch zahlreicher Fütterungsversuche kann nicht hinlänglich diese Ansicht widerlegen, da gewiss besondere bis jetzt noch nicht bekannte günstige Umstände nöthig sind, um die eingeführten Embryonen zur Entwicklung kommen zu lassen.

Ferner zeigt

Herr Dr. Heller

ein Exemplar von Ascaris mystax vor, welches das pathologische Institut von Herrn Dr. Böhm in Gunzenhausen erhalten hat. Dasselbe, von einem Kinde stammend, ist ein 55 Millimeter langes Weibchen, das die charakteristischen flügelartigen Chitinfortsätze am Kopfende zeigt. Leider fehlen dem Vortragenden nähere Notizen. Es ist dies der vierte Fall von Vorkommen des Katzen- oder Hundespulwurms beim Menschen.

Herr Professor Ehlers weist betreffs des ersten Entwicklungsortes auf gewisse Rundwürmer hin, welche nur im Fundus der Labdrüsen zur Entwicklung gelangen.

Sitzung vom 1. Juli 1872.

Herr Professor **Wintrich**

berichtet über die schallerzeugenden Bewegungen des Wassers und deren physikalische Causation.

Körper, welche Schallwellen fortpflanzen und selbst erzeugen, müssen elastisch sein.

Eine wesentliche Eigenschaft elastischer Körper ist ihre Comprimirbarkeit.

Bei Luft war der Nachweis letzterer leicht und führte schon früh (1650) zum Mariotte'schen Gesetz; bei Wasser viel später *).

Heutzutage besitzen wir über die Comprimirbarkeit vieler Flüssigkeiten so genaue Messungen, dass dieselben dem Calcul befriedigend zugänglich geworden.

Der bei der Compression tropfbarer Flüssigkeiten sich kundgebende Verdrängungsraum ist ein winzigkleiner gegenüber dem der Luft und aller Gasarten.

Darf man deshalb eine verschiedene Elastizitätsgrösse beider annehmen?

Der Vortragende erläutert durch Beispiele, dass der Verdrängungsraum kein Massstab für die Grösse der Elastizität sein kann.

Diese darf allein bestimmt werden durch die Kraftgrösse mit welcher ein Körper innerhalb seiner Elastizitätsgrenze in seine Gleichgewichtslage zurükzukehren trachtet gemessen mit derjenigen Kraft, welche die Gleichgewichtslage des elastischen Körpers änderte. Es sei die erste Kraft $= A$ und die zweite $= B$, so ist die Grösse der Elastizität $= \frac{A}{B}$. Die Elastizität zeigt sich in maximo, wenn $A = B$ ist. Das heisst, wenn der elastische Körper innerhalb seiner Elastizitätsgrenze mit derselben Kraftgrösse antwortet, mit welcher er gefragt wird.

Allen Versuchen nach befinden sich in diesem Falle sowohl die tropfbaren als gasförmigen Flüssigkeiten, nicht so die festen Körper.

Man darf sich daher nicht wundern, dass es den Fachmännern sehr bald gelang, das vollkommen elastische Wasser zum Selbsttönen zu bringen.

---

*) Historische Skizze: Mitglieder der Academia del cimento in Florenz. John Canton (1761), Perkins, Oersted, Colladon und Sturm, Regnault, Grassi. Indirecte Bestimmung auf acustischem Wege durch Wertheim.

Wir haben drei solcher Versuche:

1) Durch Cagniard-Latour, welcher mittelst seiner Lochsirene das Wasser ertönen liess.

Der mechanische Vorgang ist derselbe, wie in Luft, also selbstverständlich.

2) Eine zweite höchst interessante Reihe von Experimenten lieferte Savart in zwei Abhandlungen, von welchen die erste Anfangs der 30 Jahre und die zweite unvollendet etwa zwanzig Jahre später nach dem Tode Savart's durch dessen Bruder zur öffentlichen Kenntniss gelangte.

3) Wertheim construirte eine Orgelpfeife mit Flötenansatz und brachte sie unter Wasser durch einen kostspieligen Apparat zum Tönen. Es war diesem Forscher dabei weniger um die akustische Causation, als um die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in verschiedenen Flüssigkeiten und um die dadurch ermöglichte Berechnung der Comprimirbarkeit der letzteren zu thun. Die Mechanik des Tönens bleibt dieselbe in Wasser, wie in Luft.

Der Vortragende lässt eine kleine Orgelpfeife mit Flötenansatz unter Wasser ertönen.

Da die Savart'schen Untersuchungsresultate in neuerer Zeit auf anderen Gebieten mit Excess und vielfach irrthümlich verwerthet worden sind, so geht R. auf dieselben näher ein.

In seiner ersten Untersuchungsreihe liess Savart Flüssigkeiten — in specie Wasser — aus dünner Wand ausfliessen und untersuchte den austretenden Strahl als zusammengezogenen (Vena contracta) sehr genau. Die meisten Strahlen entströmten runden Oeffnungen. Hielt Savart diesen Strahlen einen elastischen Körper entgegen oder auch eine Fläche eines festen Körpers, so erzeugte er einen genau bestimmbaren Ton. Er fand, dass die so erhaltenen Töne bezüglich ihrer Schwingungszahl in der Zeiteinheit einer Secunde sich direct proportional zu den Quadraten der Druckhöhe und umgekehrt proportional zum Durchmesser der Oeffnung verhalten.

Ohne Anwendung einer elastischen Membran oder einer Fläche irgend welchen Körpers erschien nie ein Ton beim Ausströmen aus Oeffnungen in dünner Wand.

In der zweiten späteren Untersuchungsreihe strömte das Wasser aus runden Oeffnungen in dicker Wand oder aus kurzen Ansatzröhren. Hierbei erschienen die Töne direct, also ohne elastische Membranen etc. und zwar sowohl beim Ausfliessen in freie Luft als auch in tropfbare Flüssigkeiten, also z. B. wieder in Wasser.

Redner lässt einen solchen Strahl aus dicker Wand und runder Oeffnung in freie Luft ertönen. —

Bezüglich der Causation dieser Töne gibt Savart folgende Erklärungen:

a) die in der ersten, wie zweiten Untersuchungsreihe erhaltenen Töne sind nicht bedingt durch die von ihm so genau untersuchten Flüssigkeitsstrahlen (Venae contractae), da man diese Strahlen verschieden ändern, ja als solche ganz vernichten kann ohne die Tonerzeugung in irgendwelcher Weise zu hindern oder zu ändern.

b) Auch die Reibung und Adhaesion an den Rändern der Oeffnung ist keine causa efficiens, da man durch Bestreichen mit Fett, Einreiben mit Quecksilber u. s. w. die Flächen der Oeffnung wohl gründlich ändert, aber nicht den Ton.

c) Schwingungen der Wand, in welcher die Ausflussöffnung sich befindet, oder Schwingungen des Wasserbehälters, sei dieser eine Röhre oder ein anderer Raum, können auch nicht die Ursache des Tones sein, da angebrachte Dämpfer oder verschiedenes Materiale die Eigenschaften des Tones ganz intact lassen (Klangfarbe, Intensitaet, Schwingungszahl). Worin liegt also die Causation?

Savart griff zu einer geistreichen Hypothese. Er sagt, die Stromgeschwindigkeit einer tropfbaren Flüssigkeit ist keine stetige Bewegung, sondern eine periodisch veränderliche pulsirende. Und zwar bereitet sich diese Bewegung beim Ausströmen schon im Behälter vor und wird an der Oeffnung so kräftig und regelmässig, dass sie als messbarer Ton von unserem Ohre wahrgenommen werden kann.

Diese Pulsationen erfolgen in zwei Richtungen, in der Verticalebene des strömenden Wassers und senkrecht auf diese, also auch in der Transversalebene und in dieser in ähnlicher Weise, wie bei einer tönenden, am Rande freien Platte. Mit dieser Hypothese standen alle Erscheinungen im Einklange.

Savart, wie alle seine Nachfolger bezweifelten die Möglichkeit, dass es je gelingen werde, diese Pulsationen an der Ausflussöffnung zu demonstriren.

In Ermanglung einer genau zutreffenden Analogie berief sich Savart auf das Hachette'sche Experiment mit dem Heber. Redner erläutert dieses Experiment, zeigt das Ungenügende dieser Analogie und demonstrirt in zwei Experimenten solche rhythmische Bewegungen mit Luft und Flüssigkeit und mittelst einer Kautschukröhre, welche er durch einen Wasserstrahl schöne

Seilwellen bilden liess. Diese rhythmischen Bewegungen haben aber mit den tonerzeugenden Pulsationen strömender Flüssigkeiten keinen causalen Zusammenhang.

Hierauf schritt Redner zur Demonstration der von Savart angenommenen Pulsationen und es gelang ihm, diese Pulsationen in beiden Richtungen, also in der Verticalebene und senkrecht auf diese an verschiedenen Ausflussöffnungen zu zeigen und zwar beim Austritt des Wassers abwärts, aufwärts und horizontal.

Dann erfolgte die Demonstration der Wirbel beim Eintritt eines Flüssigkeitsstrahles aus engerem Raume in einen weiteren mit der Bemerkung, dass diese Wirbel als causa efficiens irgendwelcher Schallerscheinung schon deshalb zu eliminiren seien, weil jede Wirbelbewegung eine fortschreitende Bewegung sei, welche jedwelche Wellen- oder pulsatorische Bewegung ausschliesse. Heynsius, welcher unter obigen Bedingungen die erhaltenen Geräusche auf diese Wirbel als Ursache zurückführte, befinde sich im Irrthum. Auch Savart habe seine Hypothese zu allgemein gefasst, indem nicht die Stromgeschwindigkeit einer Flüssigkeit an und für sich als solche in rhythmische Bewegungen sich zerlege. Dies lässt sich erweisen, wenn man in eine Glasröhre 2—3 Schichten von Flüssigkeiten einträgt, von welchen jede eine andere Farbe und anderes aber nicht sehr differirendes specif. Gewicht besitzt und wenn alle Schichten in Ruhe sind, dann plötzlich die Ausflussöffnung unten frei macht. Keine Spur einer Vermischung der Flüssigkeiten, keine Verrückung der scharfen Horizontalebene jeder Schichte! — — Nur an der Oeffnung treten solche Bewegungen ein.

Redner präcisirt die Savart'sche Anschauung nach den erwiesenen Thatsachen folgendermassen:

Die schallerzeugenden Pulsationen entstehen während des Strömens von Wasser nur da, wo dieses auf geeignete Hindernisse stösst.

Zum Schlusse zeigt Redner an einem schlagenden Fundamentalexperimente den Irrthum Bergeons, dass Geräusche da entstünden, wo Flüssigkeiten während des Ausströmens in eine Sackgasse gerathen, um hier nach Art des hydraulischen Hammers schallerzeugend zu wirken.

Der Vortragende wird in einer der folgenden Sitzungen der Gesellschaft eine Experimentalkritik der Vena contracta vorführen.

Sitzung vom 29. Juli 1872.

Herr Professor J. Gerlach

berichtet über Structur der Gefässhäute.

Sieht man von dem Endothelrohr ab, so bestehen die Wandungen der Gefässe aus muskulösen elastischen und bindegewebigen Elementen. Es ist mir nun gelungen eine Methode aufzufinden, durch welche sich die genannten drei Elementarformen durch die Farbe auf das Schärfste von einander abheben und zwar so, dass die glatten Muskelfasern und besonders deren Kerne schön violett, das Bindegewebe leicht rothbraun und die elastischen Fasern und Platten exquisit strohgelb gefärbt erscheinen. Um Präparate mit dieser dreifachen Färbung zu erhalten, werden feine transversale Schnitte getrockneter Gefässe in eine schwache Lösung von Blauholz, welcher ein Mininum Alaun zugesetzt ist, gelegt und 24 Stunden darin liegen lassen, worauf dieselben intensiv violett gefärbt sind. Dieselben werden dann während einiger Minuten in reine Essigsäure eingelegt, und gleichfalls für einige Minuten in ziemlich verdünnte Pikrinsäure gebracht, dann in Wasser etwas abgespühlt und hierauf in Glycerin oder nach Entfernung des Wassers durch Alkohol in Canadabalsam aufbewahrt.

An solchen Präparaten konnte ich zwei Thatsachen constatirten, welche, soviel ich weiss, bis jetzt noch unbekannt waren.

1) Die Länge und Feinheit der stäbchenförmigen Kerne aus der Media der Arterien nimmt in dem Masse zu, als das Lumen der Arterien enger wird, ein Satz der an vorgelegten Querschnitten der Aorta abdominalis Carotis, Cruralis und Radialis demonstrirt wurde.

2) Die innere Hälfte der Media der Aorta ist an muskulösen Elementen reicher, als die äussere und namentlich finden sich in dem der Intima unmittelbar anliegenden Theile der Media keine elastischen Platten mehr; das letztere ist wenigstens entschieden in der Aorta abdominalis der Fall.

Herr Professor J. Gerlach

berichtet ferner über Bindegewebe.

Es ist eine alte Erfahrung, dass die sogenannten Spiralfasern des Bindegewebes am leichtesten aus den Lokalitäten durch Essigsäure zur Darstellung gebracht werden können, in welchen

vollkommen isolirte Bindegewebebündel vorkommen; daher erhält man Spiralfasern am schönsten an den Bindegewebebündeln des subarachnoidealen Bindegewebes, wo sie bekanntlich Henle zuerst auffand und dann aus dem grossen Netze des Menschen, wo isolirte Bindegewebebündel in schönster netzförmiger Anordnung sich finden.

Unterwirft man nun starke, zusammengesetzte Bündel von Bindegewebe, wie wir dieselben in den Sehnen haben, einer raschen Quellung durch Essigsäure, so zeigen solche Sehnen dieselbe Ringelung, welche für die mikroskopischen isolirten Bindegewebebündel nach Behandlung mit Essigsäure so charakteristisch ist und zur Aufstellung der Spiralfasern geführt hat. Die sicherste Methode diese spirale Ringelung ganzer Sehnen durch Essigsäure-Quellung hervorgerufen, ist das momentane Eintauchen einer Sehne in siedenden Essig. Auch nach dem Trocknen erhält sich diese spirale Ringelung an den Sehnen und es wurde an zwei langen Sehnen des Kalbsfusses das verschiedene Verhalten einer einfach getrockneten und einer nach Eintauchen in siedenden Essig getrockneten Sehne gezeigt.

Ferner demonstrirte der Vortragende das Verhalten der Bindegewebezellen von Boll mit dem elastischen Streifen aus einer Fingersehne des Frosches, welche mit saurer Karminlösung gefärbt worden war. Als der am intensivsten gefärbte Theil der Zellen erscheint constant der elastische Streifen.

Hierauf spricht

Herr Professor **Ehlers**

über Borkenkrätze bei einem Vogel.

Eine Munia maja, welche ich von Herrn v. Freyberg in Regensburg erhielt, zeigte das selten beobachtete Vorkommen von wahren Krätzmilben auf einem Vogel. Der Vogel, der in sehr schlechtem Gefieder stand und der, offenbar in Zusammenhang mit der durch die Milben erzeugten localen Affection in keine regelrechte Mauser mehr eintrat und verloren gehende Federn nicht oder nur sehr kümmerlich ersetzte, trug an der Basis des Ober- und Unterschnabels grosse graue höckerige Auswüchse, welche vom früheren Besitzer häufig abgeschnitten oder fortgeätzt waren, sich aber immer in kürzester Zeit neu bildeten; der Unterschnabel selbst war an der Spitze übermässig verlängert und missgebildet.

Die an der Schnabelwurzel stehenden leicht brechbaren oder

schneidbaren Auswüchse waren von Epidermiszellen gebildete Borken, welche von Milbengängen, die meist senkrecht und wenig geschlängelt gegen die Tiefe verliefen, dicht durchsetzt waren. Die Gänge standen so dicht neben einander, dass ein Querschnitt durch die Borken das Bild einer Wabe bot; löste man die Borken mit dem Messer tief aus, so entstand leicht eine bald wieder stockende Blutung und in den weicheren Gewebsmassen der tieferen Schichten der Epidermis sah man nun dicht gedrängt neben einander die mit unbewaffnetem Auge leicht wahrnehmbaren grossen Milbenweibchen. Eine genauere Durchsuchung der Borken lieferte zahlreiche junge Milben auf verschiedenen Entwicklungsstadien, aber verhältnismässig wenige männliche Thiere.

Meine Absicht, die embryonale Entwicklung der Milbe zu untersuchen, wozu die rasch sich erneuernden Borken mit ihren Insassen reichliches Material lieferten, konnte nicht völlig ausgeführt werden, da der Vogel, wie es scheint in Folge der ungenügenden Ernährung, welche mit der stets wachsenden Deformirung des Schnabels in Verbindung stand, zu früh starb; meine Versuche, die Milben auf andere Vögel zu übertragen, waren erfolglos geblieben.

Die geschlechtsreifen Weibchen waren fast kugelig, in der Länge 0,25^{mm}, in der Breite 0,22^{mm} gross; von der weissen Farbe des Körpers stechen die hornartig braunen Füsse und Leisten scharf ab. Neben der Afteröffnung steht jederseits eine Borste, welche fast so lang als der Körper ist; die Rückenfläche des Körpers trägt am vorderen Theile ein glattes von hornbraunen Leisten umrandetes Feld, dessen hinterer Theil wohl fein bräunlich bestäubt war; die Mitte der Rückenfläche ist schuppig, die übrige Köperoberfläche wie bei anderen Krätzmilben gerieft; nur am vorderen Körpertheile stehen auf den Seiten der Rückenfläche jederseits zwei sehr kleine Härchen. Von den 4 Beinpaaren sind die vorderen und hinteren einander genähert, alle sehr kurz, ohne Haare oder Borsten, und am Ende mit einer mehrzähnigen derben chitinigen Klaue versehen. — Diese Weibchen tragen im Innern 4 — 5 Eier, in denen die Embryonen bis zur völligen Ausbildung der ersten Larvenform entwickelt waren.

Von der Form des geschlechtsreifen Weibchen wichen die Larven und die diesen ähnlichen männlichen Thiere erheblich ab. — Ich hebe hier nur in Kürze die wichtigsten Unterschiede hervor. Die aus dem Ei hervorgehenden sechsbeinigen weiblichen Larven erhalten erst mit der dritten Häutung das vierte Beinpaar, machen aber auch dann noch jedenfalls eine Häutung durch,

bevor sie geschlechtsreif werden. Das was die sechsbeinige Larve vor Allem auszeichnet ist, wenn ich von den Haaren absehe, welche sich auf der Körperfläche finden, die andere Bildung der Beine; diese, die im Verhältniss zum Körper länger sind als beim reifen Weibchen, besitzen lang abstehende Haare, und tragen, anstatt des klauenförmigen Endgliedes des erwachsenen Weibchens, am Ende einen mit einer Haftscheibe auslaufenden kurzen Stiel. Das ist auch die Bildung der Beine des achtbeinigen Männchens. Es führen uns demnach die Larvenformen des Weibchens, und das erwachsene Männchen jene Bildung der Beine vor, die wir von den bis jetzt bekannt gewordenen Krätzmilben kennen; die geschlechtsreifen Weibchen erhalten dagegen in den letzten Häutungen eine Bildung der Extremitäten, durch welche sie in auffallender Weise, und, wie es scheint, in besonderer Anpassung an ihre Lebensverhältnisse ausgezeichnet werden. Hat man Larven oder männliche Thiere isolirt auf einer Glasplatte, so sieht man dieselben sich darauf ohne Schwierigkeit fortbewegen, während die geschlechtsreifen Weibchen dazu nicht im Stande sind, denn zu solchen Bewegungen sind ihre kurzen, der Haftlappen entbehrenden Beine vollständig ungeeignet, die nur bei dem Aufenthalt in den Gängen von Vortheil sein können. In dieser Richtung übertrifft also offenbar das Weibchen dieser Milbe mit seiner besonderen Fussbildung in der einseitigen Vollendung der Organisation die bis jetzt bekannten Krätzmilben, indem es beim Uebergang zur Geschlechtsreife die seinem Geschlecht allein zukommende Fussbildung erhält, welche zur Bewegung auf ebenen Flächen allerdings ungeschickt, um so besser aber den Aufenthaltsorten angepasst ist, in welchen das Weibchen seine Nachkommenschaft absetzt.

Ziehen wir daneben in Betracht, dass wir es mit Milben zu thun haben, die ihre Gänge in das verhältnismässig feste Gewebe des Vogelschnabels treiben, somit am meisten besonders gute Grabwerkzeuge bedürfen; so liegt uns ein Fall vor, der geeignet ist, von der Descendenztheorie aus als ein Beispiel besonderer Formentwicklung durch die Anpassung an besondere Verhältnisse gedeutet zu werden. Ich gebe dieser Milbe, deren Kennzeichen in dem Angeführten gegeben sind, den Namen *Dermatoryctes fossor*, und behalte mir vor, das Ausführlichere darüber an einem anderen Orte mitzutheilen.

Prof. **Hagen**

berichtete über zwei Fälle von Idiotie.

1. H. Haüssner, geb. 1820, gestorben an Pneumonie im September 1871, blieb von Geburt an auf niederer geistiger Entwicklungsstufe stehen, lernte zwar sprechen, aber nur einfache Sätze, Grussformeln, kurze Mittheilungen über häusliche Ereignisse u. dgl.; des Schulunterrichtes wurde er nie fähig, blieb ohne Confirmation, lernte nur bis 10 zählen und gab sein Alter bis zu seinem Tod stets auf 15 Jahre an. Sein ganzes Benehmen blieb ein kindliches und, mit Ausnahme zeitweiliger Zornausbrüche, gutmüthiges; er liess sich gern zu kleinen häuslichen Arbeiten verwenden. Statur klein, aber muskulös, Kopf breit, oben platt gedrückt, hydrocephalisch; Umfang 54 C.; Bogen von Occiput bis Glabella 30; Querbogen 33.

Von dem Sectionsbericht ist das Wichtigste der Hirnbefund. Beim Auseinanderdehnen der beiden Hemisphären zeigen sich die weichen Häute im Niveau der Balkenoberfläche unter einander fest verwachsen und nach vorsichtiger Lösung derselben zeigt sich der Stelle des Balkens entsprechend eine in gespanntem Zustande $1^1/_2$ Cm. breite, ganz zart durchscheinende, von feinsten weissen Linien durchzogene, anscheinend gefässlose Membran, an der vordern Commissur beginnend und $3^1/_2$ Cm. nach hinten reichend. Der Balken fehlt in seiner ganzen Ausdehnung vollständig, die vordere Commissur ist als grauweisser Strang durch jene Membran durchscheinend sofort sichtbar. Die graue Commissur fehlt vollständig, die hintere Commissur ist nicht deutlich markirt. Die Vierhügel sind vorhanden, aber ihre Hügel sind flacher und nicht scharf von einander abgegränzt; die kleine mit zahlreichen Sandkörnern versehene Zirbel liegt über dem hintern Rand der Vierhügel. Nach Oeffnung der Seitenventrikel zeigt sich beiderseits das Hinterhorn enorm ausgedehnt, einen grossen bis mehr an die hintere Spitze reichenden rundlichen Hohlraum darstellend, welcher mit Serum gefüllt ist. Das Unter- und Vorderhorn ist eng, die Oberfläche des Seh- und Streifenhügel regelmässig gebildet. Die Schenkel des Fornix sind vorhanden, sie setzen sich normal in jener an der Stelle des Balkens ausgespannten Membran fort, welche dann nach hinten die Vierhügel bedeckt. Plexus chorioideus normal, Hirnsubstanz ziemlich dunkel, Rinde grauröthlich, das Mark mit zahlreichen Blutpunkten. Vorderfläche der Brücke sehr asymmetrisch, die linke Hälfte leicht vorgewölbt, die rechte sehr schräg abgeflacht, dem

entsprechend auch die Schädelbasis asymmetrisch. An der Schädelbasis in der rechten mittlern Schädelgrube eine von einem Jugum ausgehende kleine sehr spitze Exostose. Am vordern Rande des Foramen occipitale der rechte Tuber sehr stark prominirend, mehr kegelförmig, der linke einen viel niedrigeren aber längeren Kamm bildend. Arachnoidea med. oblong. sehr stark pigmentirt. Die Arterien der Basis ziemlich stark dilatirt; basilaris bis 7 Mm. breit, mässig gefüllt. — Das Gehirn wog mit den weichen Häuten, welche, um das Präparat nicht zu beschädigen, nicht abgezogen wurden, 1508 Gramm.

Indem nun der Vortragende den Zusammenhang, in welchem dieser Befund mit dem geistigen Zustand des H. zu bringen sei, einer Erörterung unterzog, besprach er zuerst den auffallendsten Befund, den Balkenmangel. Nachdem er die Zusammenstellungen von Burdach und Sander, dann die Fälle von Jolly und Huppert erwähnt und es wahrscheinlich gemacht hatte, dass im vorliegenden Falle der bereits vorhanden gewesene Balken durch einen schon im frühesten Alter entstandene Hydrocephalus zerstört worden sei, zog er aus den bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen den Schluss, dass aus denselben ein Ergebniss hinsichtlich der psychischen Bedeutung des Balkens noch nicht gefolgert werden könne. In den meisten Fällen allerdings war die Intelligenz geschwächt, dann aber auch immer das Gehirn auch sonst noch defect oder, wenn es gewogen war, von geringem Gewicht; in zwei Fällen war eine mangelhafte physische Begabung oder Urtheilskraft nicht nachzuweisen; in mehreren Fällen theils von Blödsinn, theils sehr mässiger Begabung fand Refer. lange Balken (8 bis 10 Centimeter). Die vergleichende Anatomie ergibt gar keine Anhaltspunkte; eine einheitliche Wirkung beider Hemisphären muss auch bei denjenigen Thieren stattfinden welche keinen Balken haben.

Dieser Fall ist aber noch in anderer Beziehung bedeutsam. H. gehört zu den idiotischen Macrocephalen. Selbst nach Abrechnung der nicht sehr verdickten, nur meist getrübten, weichen Häute wog dasselbe zum Mindesten noch 1450 bis 1460 Grammen. Man hat solche den geläufigen Theorieen paradoxe Fälle verschieden zu erklären gesucht. Die Idee, dass ein sonst grosses Gehirn doch relativ zum Körper zu klein sein könne, passt in unserm Falle nicht; denn H. war von kleiner Statur. Bezüglich der Erklärung, dass bei der Macrocephalie der Idioten in der That die eigentlichen, den psychischen Functionen vorstehenden Hirnelemente, Zellen und Fasern in zu geringer Menge vorhanden

seien und die übrige Masse lediglich in Bindegewebe bestehe, wirft, ausserdem dass die Nichttheilnahme der intermediären Substanz an den psychischen Leistungen noch nicht nachgewiesen ist, der Vortragende auch die Frage auf, ob ein die Mittelgrösse übersteigendes Gehirn, bei welchem Zellen und Fasern in so grossem Massstabe (in unserem Falle hätten über 500 Gramme Hirnelemente durch Neuroglia ersetzt sein müssen, durch Bindegewebe verdrängt sind, dass daraus dieselbe Wirkung entsteht, die wir sonst bei Microcephalen beobachten, nicht auch schon makroskopisch degenerirt erscheinen müsse? Da jedenfalls zur Zeit die bisherigen Versuche, das Räthsel zu lösen, noch nicht als die einzig möglichen erscheinen, so wird eine jede Beobachtung, die geeignet ist, auf neue Spuren zu führen, willkommen sein müssen. Diess ist vielleicht der Fall bei der folgenden Beobachtung.

2. J. Steiger, Lehrerssohn, hat noch 6 sämmtlich vollsinnige Geschwister, lernte gar nicht sprechen, blieb aber bis zum 21. Jahr im älterlichen Haus, und wurde dann erst, weil er immer aufgeregter und zeitenweise tobsüchtig wurde, in die Anstalt gebracht (1868). Er war ziemlich bleicher Gesichtsfarbe, blond, mager, hatte blaue Augen, gebogene Nase, durchaus nicht unschöne Gesichtszüge, und obgleich sein Blick etwas eigenthümlich Leeres, Gläsernes hatte, so würde ihm wohl Niemand den Idiotismus angesehen haben. Körperlänge 167 Centimeter. Gewogen konnte er wegen seiner grossen Unruhe nur einige Male werden, die Gewichte schwankten zwischen 107 und 109 Pfund. Kopfumfang $54^1/_2$, kl. Längenbogen 33, Querbogen 31. Er war fast fortwährend im Sitzen in schaukelnder, mit dem Rumpf nach vorn oder den Seiten wiegender Bewegung, oder er verrückte oder verwarf ihm nahe liegende Gegenstände; sehr oft schlug er sich selbst mit Heftigkeit ins Gesicht oder patschte auf seine Beine. Seine einzigen Stimmäusserungen bestanden in monotonem oft Stunden langem Summen, sein Essen war höchst gierig und thierisch; die hochgradige Unreinlichkeit, in welcher er hieher kam, konnte nur bis auf einen gewissen Grad ermässigt werden; es war nicht zu hindern, dass er nicht häufig allerlei Unverdauliches, namentlich auch im Hof viel Sand, verschluckte. Im April 1872 starb er, nachdem er viele Monate vorher Diarrhoe gehabt hatte, die immer nur auf eine Zeitlang gestillt werden konnte. Die Section erwies ausser Magen- und Darmcatarrh Residuen einer linkseitigen Pleuritis und Cavernen der linken Lungenspitze. Schädel im Ganzen dünn; sehr starke Neigung des Clivus, fast einen rechten

Winkel bildend. Sonst Form und Grösse des Schädels normal. Nähte gut erhalten. Dura in der Mitte stark adhärirend, innere Häute blutarm, zart, hie und da leicht getrübt. Im grossen Hirnspalt beide Hemisphären stark verwachsen. Balken 8 Cm. lang, Seitenventrikel sehr wenig erweitert, Ependym am Septum zum Theil granulirt. Hirnsubstanz in Farbe und Consistenz normal. Grosshirn 1206, Brücke 16, Kleinhirn 145, viel Mark 5,5 Gramm, im Ganzen 1372 Gramm. Herz 8 Cm. breit, 8 Cm. lang, wiegt 167 Gramm; auch Leber, Milz und Nieren sind klein.

Bei der grossen Beweglichkeit dieses Idioten hätte man auf Hirnarmuth schliessen sollen, wenigstens auf relative des grossen zum kleinen. Sie war aber nicht vorhanden. Dagegen muss das kleine leichte Herz auffallen, welches bei dieser Körperlänge das Mittelgewicht eines Mannesherzens (beiläufig 270 Gramm) hätte haben sollen. Der Vortragende warf die Frage auf, ob nicht in diesem Falle (und so vielleicht in manchen ähnlichen, der Idiotismus auf einem Missverhältniss zwischen Herz und Gehirn beruhe. Das Gehirn war offenbar zu gross, um von diesem kleinen Herzen die nöthige Menge Blut zu empfangen (auch die Aorta war eng und zartwandig). Da es aber doch bis zu dieser Grösse heranwuchs und auch später nicht atrophirte, so mochte das Blut, welches es erhielt, gerade zu seiner Ernährung hinreichen, aber nicht zur Unterhaltung seiner Functionen in psychischer Hinsicht in der gehörigen Kraft, Bereitung des Nervenprincips etc. Für diesen Menschen war es vielleicht ein Unglück, ein Gehirn von dieser Grösse zu haben, weil sein Blut nicht hinreichte, es functionell auf der gehörigen Stufe zu erhalten. Hätte er ein kleineres gehabt, so wäre er vielleicht, wenn auch kein Talent, doch kein Idiot geworden, weil seine Gehirnthätigkeit kräftiger geworden wäre.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine Discussion, an welcher die Herren Gerlach, Rosenthal und Schröder Theil nahmen.

Hierauf macht

Herr Professor **Leube**

eine vorläufige Mittheilung über das Resultat von Versuchen, welche Prof. Rosenthal und er gemeinschaftlich zur Erzeugung künstlicher Verdauungsproducte angestellt haben:

»Wir gingen bei unseren Versuchen von dem Gedanken aus, dass einerseits die Umwandlung der Eiweisskörper in die resorbirbaren Peptone bis jetzt als hydrolytische unter dem Ein-

fluss der Fermente bei Körpertemperatur zu Stande kommende Processe aufzufassen sind, andererseits die hydrolytischen Spaltungen auch ohne Fermente durch Säuren, durch Erhitzung oder Ueberhitzung (über 100°) mit Wasser hervorgerufen werden können. Die letztgenannten beiden Methoden zur Peptonisirung von Eiweissstoffen suchten wir dadurch zu vereinigen, dass wir Albuminate, speciell Fleisch, in luftdicht verschlossenen Flaschen mehrere Tage lang bei 110° C. im Oelbad der Einwirkung von schwachen ca. 1 procentigen HCl-solutionen überliessen. Das feingehackt in die Flaschen eingebrachte Fleisch verwandelte sich hierbei während 48—72 Stunden in eine feine etwas gallertige Emulsion. Durch Filtration trennten wir die flüssigen von den festen Bestandtheilen und wurden die ersteren auf Syntonin und Peptone untersucht, und beide Verdauungsproducte, das Syntonin in nur mässiger Menge, darin nachgewiesen, die übrigen darin etwa enthaltenen stickstoffhaltigen Producte und Salze vor der Hand nicht bestimmt. Der Filterrückstand erwies sich unter dem Mikroskop als feiner Detritus, während intacte quergestreifte Muskelfasern nur noch ganz vereinzelt sich vorfanden. Das Trockengewicht des Filterrückstandes verglichen mit dem Trockengewicht des ursprünglich in die Flasche eingebrachten Fleisches zeigte, dass das Fleisch unter dem Einfluss der Säure und Ueberhitzung zur Hälfte in einen löslichen Zustand übergegangen war: 70 gramms frisches Fleisch entsprechend 17,78 trockenes Fleisch gaben nach 3tägiger künstlicher Verdauung noch 8,24 gramms fester Bestandtheile in Form jener auf dem Filter zurückbleibenden Masse. Der Ngehalt dieser Masse nach der volumetrischen Dumas'schen Methode bestimmt, betrug nach zwei Analysen (12,82 % und 13,06 %) 1,06 gramms. Vergleicht man diese Menge mit der Menge N., welche in den obengenannten 17,78 trockenen Fleisches enthalten ist, und sich nach derselben Methode bestimmt auf 3,02 gramms beläuft, so ergiebt sich für die durch die künstliche Verdauung löslich gewordene Masse des Fleisches ein Ngehalt von 1,96 gramms, d. h. beinahe $^2/_3$ des Gesammtstickstoffgehalts vom Fleisch.

Was die Verdaulichkeit dieses Filterrückstandes betrifft, so zeigte sich in einem Versuch, welchen wir mit demselben und gleichzeitig mit fein zerhacktem gesottenen Fleisch auf zwei Plantamour'schen Trichtern und Pergamentfiltern bei 40° C. anstellten, dass ein Zusatz von Pepsin und HCl nach einigen Stunden aus der Filterrückstandsmasse noch Peptone zu bilden vermochte, während das Fleisch in derselben Zeit und

unter denselben Bedingungen unverändert blieb resp. keine Peptone im Filtrat aufzuweisen hatte. Indessen ist diese nachträgliche Verdaulichkeit des nicht durch die Säuren und Ueberhitzung gelösten Fleisches jedenfalls eine nur sehr beschränkte, denn in einem zweiten Versuch, welchen wir mit dem getrockneten Filterrückstand in dem Kronecker'schen Verdauungsofen unter den obigen Bedingungen anstellten, konnten wir trotz 48stündiger Einwirkung künstlichen wirksamen Magensaftes auf die Masse keine Peptonreaction erreichen. Es scheint also durch eine längere Behandlung des Fleisches mit Säuren und Ueberhitzung dasselbe soweit aufgelöst zu werden, als eine Auflösung durch den Magensaft überhaupt geschehen kann. Es ist möglich, dass die für Magensaft nicht verdauliche pepton- und syntoninfreie Masse der Kraft des pancreatischen Fermentes nicht zu widerstehen vermag; Versuche über diesen Punkt behalten wir uns für die nächste Zeit vor.

Diese Resultate berechtigen uns wohl schon jetzt zu der Hoffnung, einerseits vielleicht das Fleisch im Grossen mit mehr Gewinn an nährenden Substanzen, als dies bisher geschieht, zu extrahiren, andererseits eine vorzügliche Speise für solche Kranke, bei deren Verdauung die Hauptfunction des Magens ganz wegfällt, dadurch zu gewinnen, dass derselbe seiner Arbeit überhoben würde. Versuche an Kranken werden darüber Aufschluss geben können.

Prof. Rosenthal ergänzt den Vortrag dahin, dass auch Eiereiweiss unter dem Einfluss von Ueberhitzung und verdünnten Säuren in Peptone übergehe. An der sich daran anschliessenden Diskussion betheiligten sich Prof. von Gorup, Rosenthal und Leube.

Ferner spricht

Herr Prof. Zenker

über den Abschluss seines Experimentes: die Erziehung des Cysticercus taeniae mediocanellatae bei der Ziege betreffend (cf. Sitzung vom 3. Juni d. J.). Nach der vor wenigen Tagen (12 Wochen nach der Fütterung) vorgenommenen Tödtung der Ziege zeigten sich besonders reichlich die Muskeln, spärlich auch Herz, Gehirn, Lunge, Leber, Nierenkapsel durchsetzt von kleinen gelben käsig-kreidigen Heerden, die nach Art der Verbreitung, Form, Grösse im Hinblick auf die früheren Experimente (cf. Verhandl. 1865—67) mit aller Sicherheit als Finnenheerde bezeichnet werden konnten, in denen aber fast durchaus

die Finnen spurlos untergegangen waren. Dagegen fanden sich in den Muskeln auch zwei lebende und jetzt völlig entwickelte Finnen, welche den Art-Charakter des Cysticercus taeniae mediocanellatae (den hakenlosen Kopf mit den 4 Saugnäpfen) aufs Schönste ausgeprägt zeigen. Es ist somit erwiesen, dass die Finne der taenia mediocanellata in den Muskeln der Ziege ihre volle Entwicklung erreichen kann.

Ferner referirt

Herr Prof. Zenker

über zwei soeben abgeschlossene Versuche von Erziehung der Taenia echinococcus beim Hunde (durch Verfütterung von Echinococcus des Rindes). Bei dem einen Hunde fanden sich (11 Wochen nach der Fütterung) überaus zahlreiche, der Grösse nach ganz ausgebildete, aber noch eierlose Echinococcus-Tänien; bei einem zweiten Hunde fand sich nur eine einzige gleiche Tänie. Der Versuch zeigt, da das Fütterungsmaterial schon ziemlich gefault war (es war, von auswärts gesendet, über 8 Tage lang unterwegs gewesen), dass die Echinococcus-Scolices eine grosse Lebenszähigkeit besitzen.

Endlich zeigte

Herr Prof. Zenker

noch die Eier eines in diesen Tagen durch Herrn Dr. Adolf Heller in Nürnberg abgetriebenen Bothriocephalus latus unter dem Mikroskope vor. Derselbe stammt von einer in Nürnberg lebenden Dame, welche vor vier Jahren sich in der Schweiz am Vierwaldstädter See aufgehalten, eine andere Gegend aber, in der der Bothriocephalus zu Hause ist, nicht besucht hat. Von Interesse war noch die Mittheilung der Dame, dass die Köchin ihres Bruders, welche sich ebenfalls zu jener Zeit am Vierwaldstädter See aufhielt, gleichfalls den »Schweizer Bandwurm« gehabt haben soll.

Prof. Rosenthal demonstrirt Pastillen, die er mit seiner früher (3. Juni) beschriebenen Presse bereitet hat, aus Pulvis Glycyrrhizae comp., Tartar stibiat. und Ipecacuanha etc., sowie eine neue Form von Electrothermometer für die Temperaturbestimmung bei Thieren.

Endlich demonstrirt Prof. v. Ziemssen eine von Beetz in München für den ärztlichen Gebrauch in jüngster Zeit construirte constante Batterie.

Sitzungsberichte

der

physikalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.

5. Heft.

November 1872 bis August 1873.

Erlangen, 1873.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Inhalt.

1872.

Seite

Sitzung am 9. Dezember.

Prof. Wintrich: Experimental-Studien über Resonanzbewegungen der Membranen 1

1873.

Sitzung am 12. Januar.

Prof. Ehlers: Zur Kenntniss der Fauna von Nowaja Semlja . . 7

Derselbe: Ueber eine fossile Annilide des Solenhofener Schiefers . 12

Sitzung am 10. Februar.

Prof. Rosenthal: Untersuchungen über die Reflexe 13

Sitzung am 10. März.

Prof. Hilger: Ueber die chemischen Bestandtheile des Reptilieneies . 17

Derselbe: Ueber die Bedeutung des „Röth" für den Weinbau . . 17

Derselbe: Ueber Selensäure und selensaure Salze 18
(Arbeit des Hrn. Dr. v. Gerichten)

Prof. v. Gorup: Ueber Brenzkatechin in dem Beerensafte von Ampelopsis hederacea 39

Sitzung am 5. Mai.

Prof. Klein: Ueber Flächen dritter Ordnung. 4

Sitzung am 26. Mai.

Prof. v. Gorup: Chemische Untersuchung des Blutes bei lienaler Leukämie 46

Prof. Bäumler: Referat über die Cholera-Untersuchungen der Herren Lewis und Cunningham in Calcutta 50

Derselbe: Ueber eine von T. R. Lewis im Blute und im Harne von an Chylurie Leidenden entdeckte Filaria 50

Prof. v. Gorup: Chemische Untersuchung des Secale cornutum . . 51

Dr. Günther: Ueber die Vorgeschichte des Foucault'schen Pendelversuchs 52

Prof. Ehlers: Untersuchungen an Vorticella nebulifera von Ed. Everts 68

Sitzung am 23. Juni.

Prof. Lommel: Ueber den Lichtschein um den Schatten des Kopfes . 72

Prof. Schroeder: Ueber Therapie des Carcinoma uteri . . . 81

Dr. Günther: Ueber einige Determinantensätze 88

Prof. Klein: Weitere Mittheilung über Flächen dritter Ordnung. . 95

Prof. Gerlach: Verhalten der Nerven in den quergestreiften Muskelfäden der Wirbelthiere 97

Sitzung am 28. Juli.

Prof. Hilger: Ueber abnorme Harnbestandtheile nach dem Genuss der Spargelsprösslinge. 106

Derselbe: Ueber ein Titaneisen von abnormer Zusammensetzung . 108

Derselbe: Ueber quantitative Bestimmung von Jod im Harne . . 110

Prof. Klein: Vorlage von zwei Arbeiten:

1) Dr. A. Weiler, über die verschiedenen Gattungen der Complexe zweiten Grades 114

2) F. Lindemann, über unendlich kleine Bewegungen starrer Körper bei allgemeiner projectivischer Massbestimmung . . 121

Prof. Rosenthal: Weitere Mittheilung über die Darstellung künstlicher Verdauungsproducte 129

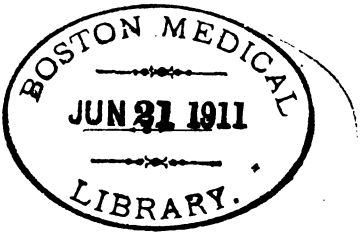
Sitzungsberichte

der

physikalisch-medicinischen Societät

zu

ERLANGEN.



5. Heft.

November 1872 bis August 1873.

Erlangen, 1873.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob

I. Geschäftliche Mittheilungen.

Die Gesellschaft besteht zur Zeit (Anfang August 1873) aus 37 ordentlichen Mitgliedern, nämlich den Herren:

Acker, Ludwig, Dr., Assistenzarzt.
Bäumler, Christian Dr., Professor.
Böttiger, August, Apotheker.
Dorsch, Gustav Dr. med., pract. Arzt.
Ehlers, Ernst Dr., Professor.
v. Gerichten, Eduard Dr., Assistent.
Gerlach, Joseph Dr., Professor.
v. Gorup-Besanez, E. Dr., Professor.
Günther, Siegmund Dr., Privatdozent.
Guttenberg, Emil, Apotheker.
Hagen, Fr. W. Dr., Professor.
Heineke, Walther Dr., Professor.
Hetzel, Wilhelm Dr. med., pract. Arzt.
Hilger, Albert Dr., Professor.
Karrer, Ferdinand Dr. med., Assistenzarzt.
Klein, Felix Dr., Professor.
Kramers, Gerhard Dr., Assistent.
Leupoldt, Joh. M. Dr., Professor.
Lommel, Eugen Dr., Professor.
Maurer, August Dr. med., pract. Arzt.
Mayer, Wilhelm Dr. med., Assistenzarzt.
Michel, Julius Dr., Professor.
Nebinger, Lothar Dr. med., Assistent.
Pfaff, Friedr. Dr., Professor.
Reess, Maxim. Dr., Professor.
Reinsch, Hugo Dr., Rector der Gewerbschule.
Rosenhauer, Wilh. Gottl. Dr., Professor.
Rosenthal, Isidor Dr., Professor.
Rosshirt, Heinrich Dr., Chemiker.
Schmidtbüttner, J., Apotheker.
Schröder, Carl Dr., Professor.

Stich, Eduard Dr. med., Assistent.
Stiller, Leopold, Apotheker.
Trott, Fr. W. Dr., Professor.
Wintrich, Anton Dr., Professor.
Zenker, F. Alb. Dr., Professor.
v. Ziemssen, Hugo Dr., Professor.

Neu beigetreten sind der Societät die Herren:

Dr. Acker, Prof. Bäumler, Dr. v. Gerichten, Dr. Günther, Prof. Hilger, Dr. Karrer, Prof. Klein, Dr. Kramers, Prof. Michel. Prof. Reess, Apotheker Schmidtbüttner, Dr. Stich.

Durch Wegzug verlor die Societät die Herren:

Dr. Bürklein, Apotheker Leixl. Dr. v. Rad, Dr. A. Schmid.

Der Vorstand der Societät besteht gegenwärtig aus den Herren:

I. Director: Prof. Ehlers.
II. » Prof. Lommel.
I. Secretär: Prof. Bäumler.
II. » Prof. Hilger.
Cassierer: Dr. H. Rosshirt

Verzeichniss der von August 1872 bis August 1873 für die Gesellschaft eingegangenen Druckschriften.

Gazetta chimica italiana. 1872 10 Hefte. 1873 4 Hefte.

Bulletin de la société imperiale de Moscou. 1872 4 Hefte.

Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel. 1871. Tome IX. I. Cahier, II. Cahier 1872.

Annales de la société imperiale d'Agriculture de Lyon. Tome I. und II. 1868. 1869.

Leopoldina. 1871 und 1872 bis August. Schriften der königlichen physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 1861—1872. Jahrgang 1861—1872.

Proceedings of the Essex institute 1868—1871 inclus.

Archives of Science. October 1870. Januar 1871.

An historical Notice of the Essex institute.

Proceedings and communications of the Essex institute. 1868—1871.

Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Washington 1871.

Report of Surigal Cases treated in the Army of the United States. 1865—1871.

Annales del Museo publicio de Buenos Aires. 1871 8—9 Heft.

Naturhistorische Gesellschaft. Hannover. 21. Bericht. 1870—71. 22. Bericht 1871—72.

Oestereichische Vierteljahrsschrift f. Veterinärkunde. 37. Band II. Heft 38. Band I. und II. Heft. 39. Band I. Heft.

Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheikunde. XII. Jahrgang 3 und 4 Heft. XIII. Jahrgang 1 und 2 Heft.

Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht. 16. Jahrgang 49—51 Heft. 17. Jahrgang 1—26. Heft.

Jahrbücher des nassauischen Vereines für Naturkunde. 25 und 26. Jahrgang.

Memoire sur les Epidemies de la Variole et de la Variolide par Dr. A. Koxiakiewicx. 1872. St. Etienne.

Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu Bremen. Beilage 2. 1872. III. Band 3. Heft.

Geschenke von Professor Bäumler: On Some Points Concerning the method of observing the temperature of the Body. 1869.

Cases of Partial and General Idiopathic Pericarditis. 1871.

Cases of Hämoptysis. 1869.

Ueber Auftreten und Bedeutung des tympanitischen Percussionsschalles in der Pneumonie.

Ueber das Verhalten der Körperwärme als Hilfsmittel zur Diagnose einiger Formen syphilitischer Erkrankung.

Ueber Stimmbandlähmungen.

Verhandlungen des botanischen Vereines für die Provinz Brandenburg. 13. Jahrgang 1871.

Geschenke von Professor Hilger: Die Verbindungen des Jods mit den Alcaloiden.

Analyse eines Kupferwismutherzes.

Vorkommen von Kobald und Nickel in Fahlerzen.

Zur chemischen Constitution seröser Transsudate.

Ueber falsche Drachenblutsorten.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Schaalen und einiger Weichtheile lebender Brachiopoden.

Jahresbericht des agricultur-chemischen Laboratoriums. 1869.

Jahresbericht des agricultur-chemischen Laboratoriums für Unterfranken. 1870—1872.

Geschenke von Professor Reess: Ueber Entstehung der Flechte Coelema glaucescens.

Botanische Untersuchungen über die Alcoholgährungspilze.

Verhandlungen des naturhistorisch-medic. Vereines zu Heidelberg. 6. Band 1871 und 1872.

Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabel. Aaret 1871. 3. Aaret 1872. 1.

Physikal. medic. Gesellschaft. Würzburg. 3. Band III. u. IV. Heft. 4. Band I. Heft.

Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft für gesammte Naturkunde. 1851—1867. Statuten und Festgabe.

Berichte der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig, mathemat. physik. Klasse. I., II., III., IV., V., VI., VII.

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium von r. Hilger.

Magazin für gesammte Thierheilkunde v. Gurlt v. Hartwig. 38. Jahrg 7. und 8. Heft. 39. Jahrgang 1. nnd 2. Heft.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Haverde college, C bridge. Mass. Vol. III. 5 und 6.

Die Mineralogie und ihre neuesten Entdeckungen. 1872.

Aerztlicher Verein. Frankfurt a. M. 14. Jahrgang 1870. 15. Jahrgang 1871. Statistische Mittheilungen.

Verhandlungen des naturforschenden Vereines. Brünn. III. Bd. 3. H.

Naturforschende Gesellschaft Emden. VI. Bd. 1872.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. Heft 1—12.

Correspondenzblatt des mineralogisch-zoologischen Vereines. Regensburg 26. Jahrgang.

Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft d. Wissenschaften. Jahrgang 1871 und 1872 Jannuar bis Juni.

Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1873. I. II. III. und IV.

Beiträge zur Theorie der Curven 3. und 4. Ordnung von C. Kupfer.

Ueber Bestimmung der Vergrösserung des Gesichtsfeldes von Fernröhren von Dr. v. Waltenhofen.

Ueber die Nervenendigung der Tasthaare der Säugethiere v. Dr. Schöbler.

Steinkohlenflora von Kalcess in Böhmen von Feistmantel.

Tangentialwaage und ihre Anwendung von K. W. Zenger.

Erzeugnisse mehrdeutiger Elementargebilde im Raume von Dr. Weyer.

Electromagnetische Untersuchungen von Karl Domalip.

Ueber Fruchtstadien fossiler Pflanzen aus der böhmischen Steinkohlenflora von Feistmantel.

Memoires de la société royale de sciences de Liège deuxième serie. Tome III. 1873.

Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereines in Riga. 19. Jahrgang.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles par Baumhauer. Tome VII. 4. 5. Livraison.

Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. VI. Band I. Heft 1873.

Germanisches Museum. Denkschrift. Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. 19. Jahrgahg 19 Hefte 1872.

Académie royale de Belgique. Centième anniversaire de fondation. Tome I. II.

De l'homme considéré dans le systeme Sociale par Quetelet.

Mémoires de l'académie royale. Tome. 39. 1872.

Annales météorologiques de l'observatoire royale par Quetelet.

Annuaire de l'académie royale. 38. und 39. Jahrgang.

Mémoires couronnés et autres mémoires de l'académie royale. Tome. XXII. 1872.

Bulletin de l'académie royale. 39. 40. 41. Jahrgang. Tome 21—24. 1871. 1872.

Bulletin del Instituto medico — Valenciano. Tomo. XIII. Marzo, April 1873.

Tables de mortalité et leur developpement par Ad. Quetelet 1872.

Verein der Aerzte Steiermark's. I. Jahresberichte 2. 4. II. Sitzungsberichte 1867—1871.

Annual Report of the trustees of the Museum of comparative Zoology, for 1871.

Geschenk von H. Prof. F. Klein. Ueber die sogenannte Nicht-Euklidische Geometrie. 2.

Geschenk der kais. Universitätsbibliothek zu Strassburg. Folgende Dissertationen:

L. Graff, Anatomie der Rabdocoelen.

J. T. v. Rostafinski, Versuch eines Systems der Mycetozoen.

F. D. Steinkühler, über die Beziehungen von Gehirnerkrankungen zur Tabes dorsualis.

C. Hintze, krzstallograph. Untersuchungen über Naphtalin-Derivate.

B. Zuckschwerdt, die Typhus-Epidemie im Waisenhause zu Halle a. S. 1871.

BOSTON MEDICAL
JUN 21 1911
LIBRARY.

II. Bericht über die Sitzungen der Societät.

Im Folgenden theilen wir den Hauptinhalt der in den Sitzungen des abgelaufenen Jahres gehaltenen Vorträge theils nach den vom Vortragenden selbst eingereichten Aufzeichnungen, theils, soweit solche nicht vorliegen, nach den kurzen Notizen des Protokollbuches mit.

Sitzung vom 12. November 1872.

Herr Prof. **Pfaff**

hält einen Vortrag über Experimental-Geologie.

Sitzung vom 9. December 1872.

Herr Professor Dr. **Wintrich**

theilt Experimentalstudien über Resonanzbewegungen der Membranen mit.

Bei allen Resonanzbewegungen handelt es sich um die Uebertragung von Bewegungen eines schwingenden, vibrirenden Körpers auf einen anderen. Wir haben Schwingungserreger und Empfänger. Diese Bewegungen als rein mechanische müssen auch den Gesetzen der Mechanik folgen.

Da die Differenz der Stärke, also der Intensität dieser Bewegungen Gegenstand dieser Studien sein soll, so dürfte es opportun sein, das der Mechanik entnommene Gesetz, welches uns Seebeck*) über solche Bewegungen an die Hand gegeben, an die Spitze zu stellen, zumal Herr Prof. Rosenthal am Schlusse des Vortrags auf dasselbe zurückgriff.

*) Dove's Repertor. B. VIII. Akustik, pag. 60 und 103.

Seebecks Formel lässt sich für den angeregten Gegenstand wie folgt schreiben: „$i = \frac{J}{d + w}$“. i bedeutet die Intensität der resonirenden Schwingungen und J die Intensität der Vibrationen des Schwingungserregers, d die Differenz der Schwingungszahlen und w die sonstigen Widerstände. Das Gesetz sagt in Worten: Die Intensität der Schwingungen des resonirenden Körpers ist der Schwingungsstärke des Erregers direct und der Differenz der Schwingungszahlen und den Widerständen umgekehrt proportional. Hätten wir einen verlässigen Ton- oder Schwingungsstärke-Messer und eine Maasseinheit für die Widerstände, so könnten wir dieses Gesetz auf alle derartige Einzelfälle mathematisch anwenden, da wir aber nicht im Besitze solcher Maasseinheiten sind, so nützt uns dieses Gesetz nur so viel, um vor Irrwegen zu bewahren, aber dem Calcul ist der Einzelfall nur bezüglich der Differenz der Schwingungszahlen zugänglich.

Die Resonanzbewegungen der Membranen werden auf verschiedenen Wegen zur Perception gebracht. Den Physiologen und Arzt, namentlich den letzteren, interessirt aus Utilitätsgründen besonders die Wahrnehmung derartiger Vibrationen durch das Gehör als Schallempfindung und durch das Gefühl als Fremitus, daher es dienlich sein dürfte, diese Bewegungen für die Zwecke der physikalischen Diagnostik in anderer Weise zu unterscheiden, als es die Physiker von Fach zu thun pflegen. Wir theilen daher die resonirenden Membranbewegungen ein: 1) in solche, welche in ihrer Schwingungszahl mit der des Schwingungserregers übereinstimmen und heissen sie gehört consonirende und gefühlt convibrirende und 2) in solche, bei welchen diese Uebereinstimmung der Schwingungszahl fehlt und welche wir gehört resonirende und gefühlt revibrirende nennen.

Membranen besitzen nun nicht blos die Fähigkeit, nach ihrem Grundtone und den damit verbundenen Obertönen auf geeignete Schwingungserreger zu antworten, sondern die längst durch ausgiebige Erfahrungen festgestellte Eigenheit, ausserdem noch in eine unberechenbare Menge von Schwingungscentren sich abzutheilen, macht sie zwar sehr ungeeignet, als Resonatoren im Sinne Helmholtz's zu dienen, aber sehr fähig, auf die verschiedenartigste Schwingungserregung zu reagiren. Sie sind in dieser Beziehung, man möchte sagen, neutral. Jedoch macht sich das von Seebeck formulirte Gesetz insoferne geltend, dass Töne und Klänge, deren Schwingungszahlen mit dem hörbaren Grund-

tone oder dessen Obertönen einer Membran übereinstimmen, durch grössere Stärke sich etwas hervorheben.

Der Vortragende zeigt diese Eigenschaft der Membranen durch nachstehendes Experiment:

Ueber einen abgestutzten Kegel aus Zinkblech beiläufig in der Grösse eines Phonautographen des Akustikers Koenig oder Scott's ist eine Membran von feinster Bielefelder Leinwand ausgespannt mit 10 Centimeter Durchmesser. Die Spannung lässt sich durch eine Schraubenvorrichtung reguliren.

Wenn man nun in einen solchen Kegel in den verschiedensten Tonstufen hineinsingt, so kann sowohl der Singende als seine Umgebung die Resonanz- und Consonanzbewegungen der Membran wohl fühlen und wie die Erfahrung zeigt, auch nach der bekannten Methode aufschreiben lassen, aber er hört sie nicht und ebenso wenig die Umstehenden, da der stärkere direkte Sington (Klang) den schwächer resonirenden deckt. Aber Unterbrechungen befähigen das Ohr, wie uns Helmholtz faktisch gelehrt, neben stärkeren Schalleindrücken auch schwächere zu hören, wenn gespannte Aufmerksamkeit und Uebung nicht zureichen.

Bringt man nun während des Singens in ziemlich raschen Unterbrechungen mit der weichen Volarfläche eines Fingers durch verschieden starken Druck auf die Membran eine Aenderung ihrer Schwingungsphasen und eine Dämpfung an, so hört auch der Ungeübte die Membran alle Vokalklänge und zwar in sämmtlichen probirten Tonstufen deutlichst wiedergeben.

Fällt die Tonstufe eines Singtons (Klanges) mit dem Grundtone der Membran oder einem der nächsten Obertöne zusammen, so klingt die Membran etwas stärker.

Aber sonst gibt sie alle möglichen, von den Grenzen unseres Gehörorgans eingeschlossenen Tonstufen, sowohl unterhalb ihres Grundtons, als auch oberhalb desselben leicht unterscheidbar wieder. Savart hat die Umstände nicht genug verändert, sonst würde er die Resonanzfähigkeit der Membranen nicht so accentuirt über den Grundton derselben aufwärts verlegt haben.

Die vom Vortragenden hervorgehobenen Eigenschaften besitzen sie aber nur, wenn sie sehr dünn und nicht zu klein und als letztere nicht zu sehr gespannt sind.

Solche dünne, empfindliche Membranen — aber mit kleinerem Flächeninhalte — durch Schraubenvorrichtungen verschieden spannbar und über leicht veränderlichen Lufträumen angebracht, sind im Gebiete der physikalischen Diagnostik sehr brauchbare Resonatoren,

während sie zur Analyse von musikalischen Klängen durch die kugelförmigen und cylindrischen Resonatoren unseres genialen Helmholtz weit übertroffen werden. Letztere antworten blos auf Töne von der Schwingungszahl ihres Grundtons und nur äusserst schwach auf die anderszahligen, was ja gerade dem Zwecke entspricht.

Des Vortragenden Membran-Luftresonatoren erlauben aber in einem gewissen Breitegrade der Tonstufen ausnehmend gut Geräusche zu analysiren.

Da im Gebiete der physikalischen Diagnostik mit Ausnahme der Stimm- (Vokal-) Klänge und einiger weniger anderer nur solche Schallerscheinungen zu analysiren sind, welche in die Klasse der Geräusche gehören, so dient ein solcher Membran-Luftresonator am zweckmässigsten dem Arzte. Man kann z. B. mit einem solchen Instrumente die viel höheren Herzklappengeräusche (sonst Töne genannt) isolirt hören und den tiefen Muskelton des Herzens bei der Systote ausschliessen und umgekehrt nur den tiefen Muskelton des letzteren zur Perception gelangen lassen und die systolischen Klappengeräusche ausschliessen.

Mit Hülfe dieser Resonatoren in theilweiser Verbindung mit den Helmholtz'schen gelingt der Nachweis, dass auch Geräusche verschiedene Tonstufen haben und sich in drei Klassen abtheilen: 1) In solche, welche durch dissonirende Töne in unrationalen Verhältnissen der Schwingungszahlen zusammengesetzt sind. 2) In solche, bei welchen ganz unregelmässige Pendelschwingungen eine Zusammensetzung erzeugen, die eine Tonstufe nicht unterscheiden lassen. 3) In solche, welche eine Mischung von 1 und 2 einschliessen.

Die Gruppen 1 und 3 dieser Geräusche sind als Schwingungserreger sehr wichtige und interessante Faktoren in Rücksicht der Erregung von resonirenden und consonirenden Schwingungen akustisch verschieden gestalteter Lufträume, Zungenwerke und Membranen.

Ist ihre durch den Luftmembranresonator bestimmbare Tonstufe innerhalb der verschiedenen Breitegrade der letzteren von den Eigenschwingungen solcher Lufträume und Zungenwerke zu sehr entfernt, so verschwindet jede Resonanz oder Consonanz entweder ganz und gar oder zeigt sich nur mit sehr geringer Intensität.

Durch Helmholtz's klassische Arbeiten über die Consonanz kam mit Prägnanz und Präcision Klarheit in diese Verhältnisse.

Eine Orgelpfeife als Flötenpfeife (Tönung der Luftsäule), eine gewöhnliche Flöte aus Holz und ähnliche Instrumente kommen

dadurch zum Tönen, dass an dem geeigneten Orte ein Geräusch erregt wird, unter welchem sich Töne befinden, deren Schwingungszahl mit derjenigen des Eigentons und seiner Obertöne einer solchen Pfeife etc. übereinstimmt. Dasselbe Verhältniss findet bei Zungeninstrumenten statt.

Wenn man z. B. an einer Clarinette, an einer Vorrichtung mit aufschlagenden oder durchschlagenden Zungen, an cylindrischen oder kugelförmigen oder flaschenartigen Lufträumen das anregende Geräusch in zu hoher oder zu tiefer Tonstufe einwirken lässt, so sprechen solche Instrumente gar nicht oder nur sehr schwach und unvollkommen an. Nur Geübte, aber nicht Anfänger haben die Bildung solcher Geräusche mit dem Munde in ihrer Gewalt.

Der Vortragende zeigt an einer Vorrichtung mit aufschlagender Zunge und einer solchen mit durchschlagender Zunge das bezeichnete positive und negative Resultat.

Gleichzeitig beweisen derartige Experimente, dass die Seebeck'sche Formel diejenigen Fälle nicht umfasst, in welchen durch Accumulation kleiner Bewegungen des Schwingungerregers nach derselben Richtung auf den Schwingungsempfänger im Falle der Consonanz die Intensität des letzteren colossal weit über diejenige des Erregers gesteigert werden kann, während die Formel $i = \frac{J}{d + w}$ im günstigsten Falle nur die Gleichheit der beiderseitigen Intensitäten zulässt, wie das bei dem Ohm'schen Gesetze bezüglich der elektrischen Stromstärke der Fall ist.

Zum Schlusse zeigt der Vortragende den ausserordentlich starken Einfluss solcher Geräusche auf membranöse Flächen.

An das Ansatzstück aus Patentgummi (Schwarzgummi) einer gewöhnlichen Saugflasche für Kinder wird, nachdem das schmale Ende quer entsprechend gross abgeschnitten worden ist, in die dadurch gebildete Oeffnung eine Glasröhre etwa von 1 Centimeter Durchmesser und beiläufig 10—12 Centimeter Länge eingebunden, um einen Ausweg für den Luftstrom, das exspirirte Wasser und eine mässige Spannung des Kautschukbeutelchens zu erlangen. Man spannt mit den Fingern etwas unterhalb des aufgeworfenen Randes am offenen freien Ende des Saugbeutels diesen zu einer doppelten Zunge aus und bläst diese mit dem Munde an. Je nach der Spannung entsteht ein verschieden hoher Zungenton. Sobald man aber eine grössere Oeffnung durch Nachlassen der Spannung und damit die richtige Tiefe eines Geräusches erzeugt, welches der Resonanzfähigkeit der Membran-

fläche des Beutels entspricht, so ist es leicht, diese in so starke Schwingungen zu versetzen, dass in Verbindung mit der Consonanz des umschlossenen kleinen Luftraumes, dessen Schwingungszahl ganz von derjenigen der Membran beherrscht wird, ein ausserordentlich starker Klang entsteht und zwar in einer Tiefe und Fülle, wie der tiefste Ton eines Fagotts (kräftig angeblasen).

Je nach geeigneter Aenderung der Umstände kann man eine ganze Skala solcher Töne erzeugen.

Dieses Beispiel zeigt die Wichtigkeit des Consonirens und Convibrirens membranartiger Flächen, welche mit Zungen (besonders weichen) als Schwingungserreger in Verbindung stehend als ungemein wirksame Verstärker des Klanges sich ausweisen.

Die Fülle und Intensität der verschiedenen Thierstimmen verräth in diesem Umstande (nach dem Vorgange Savart's) einen genügenderen Entstehungsgrund, als in dem Luftraume des Ansatzrohres allein. Beide wirken wohl zusammen mit noch zu bestimmender Differenz des Antheils.

Wenn man die Stimmbänder verschiedener Thierkehlköpfe nach der Methode Joh. Müller's zum Tönen bringt, so steht die Intensität trotz der günstigsten Ansatzrohre und verschiedener Lufträume in Form solcher Ansatzstücke — weit hinter jener Klangstärke zurück, welche das lebende Thier oder der Mensch im Besitze der membranösen Consonatoren und Convibratoren hervorzubringen vermag.

Auf den durch die Discussion angeregten Einfluss der durch grössere Differenzen des Normaldruckes auf die beiden Flächen einer Membran erzeugten Umänderung der Schwingungsphasen in Rücksicht der Abschwächung oder Vernichtung der Fähigkeit*) solcher Membranen zu con- und zu resoniren und anderwärts erregte Schallschwingungen fortzupflanzen, konnte der Vortragende aus Mangel an Zeit und wegen zu grossen Umfanges der Erörterung dieses in der Akustik von den Männern des Faches vernachlässigten Untersuchungsobjectes nicht näher eingehen.

---

*) Er führte aber die Abschwächung und Negation der erwähnten Fähigkeit Herrn Prof. Rosenthal an einer stark aufgeblasenen, membranösen Schalllinse vor.

Sitzung vom 12. Januar 1873.

Herr Professor **Ehlers**

macht eine Mittheilung zur Kenntniss der Fauna von Nowaja-Semlja.

Herr v. Heuglin übersandte mir zur Durchsicht und Bearbeitung die von ihm auf seiner Reise nach Nowaja-Semlja gesammelten wirbellosen Thiere. Unter ihnen fanden sich zwei Arachnoideen, für deren Bestimmung ich Herrn Dr. L. Koch in Nürnberg, dem erfahrenen Kenner der Spinnenthiere, zu Dank verpflichtet bin. Die Bearbeitung der zwischen den mir übergebenen Thieren befindlichen Crustaceen hat Herr Dr. Axel Boeck in Christiania freundlichst übernommen. Die übrigen Thiere bearbeitete ich selbst, und da wir über die Fauna Nowaja-Semlja's und des seine Küsten bespülenden Meeres bis jetzt wenig erfahren haben, so dürfte die Veröffentlichung des so entstandenen folgenden Verzeichnisses, so wenig umfangreich dasselbe auch ist, immerhin gerechtfertigt sein. Ich habe darin zugleich diejenigen Thiere mit aufgeführt, welche an Finmarkens Küste gesammelt sind.

Insecta.

Diptera. Mehrere Musciden-Larven, deren Artbestimmung mir nicht möglich war. — Nechwatowa-Fluss am Kostin Skar.

Arachnoidea.

Erigone longipalpis (Sund). Nechwatowa-Fluss am Kostin Skar.

Bdella arctica (Thor). Nechwatowa-Fluss.

Ascidia.

Cynthia echinata (O. F. Müll). Nowaja-Semlja. Grosse Exemplare.

Cynthia prunum (Zool dan)? Finmarken.

Didemnum roseum (Sars)? Finmarken.

Eine kleine Kruste auf Nulliporen; die Beschreibung, welche Sars von seinem Didemnum roseum gegeben hat, passt wohl auf diesen Thierstock, wenn man das Fehlen der Färbung auf den Einfluss des Weingeistes schreiben darf.

Annelida polychaeta.

Lepidonotus squamatus (L). Finmarken.

Harmothoe imbricata. (L). Nowaja-Semlja. Seehundsbucht am Matotschin-Skar.

In vielen Exemplaren, die mit spitzbergischen Thieren ganz

übereinstimmen. Am Kopflappen eines der Würmer hing eine parasitische Crustacee der Gattung Silenium (Kr.) sp?

Evarne impar (Johnst Mlgn.) Seehundsbucht. Matotschin-Skar.

Pholoe minuta (Johnst Mlgn.) Seehundsbucht.

Der Erhaltungszustand des einzigen vorliegenden Exemplares ist nicht der Art, dass die Bestimmung ganz sicher wäre.

Anaitis Wahlbergi (Mgrn.) Nowaja-Semlja.

Eulalia viridis (Müll.) W. Finmarken.

Eteone picta n. sp. Nowaja-Semlja.

58 Segmente (das Körperende fehlt) 25 mm. lang, 1,5 mm. breit; am Kopfende bedeutend schmäler als weiterhin; Segmente 3—4 mal breiter als lang; Segmentgrenzen seicht; die Rückenfläche der Segmente trägt mit Ausnahme der ersten vier, jederseits neben der Mittellinie einen vom hinteren Segmentrande ausgehenden, und bis zur Mitte des Segmentes reichenden, halbmondförmigen Fleck von bräunlich-violetter Farbe. Kopflappen etwas länger als die beiden nächsten Segmente; am Grunde so lang als breit, nach vorn um mehr als die Hälfte verschmälert; an den Ecken des zugeschärften Vorderrandes jederseits zwei kurze kegelförmige Fühler übereinander; zwei punktförmige schwarze Augen. — Erstes Segment jederseits mit zwei kegelförmigen Fühlercirren, von denen der untere, wenig länger als der obere, kaum so lang als die halbe Breite seines Segmentes ist.

Die Ruder der folgenden Segmente nehmen nach hinten an Länge zu, erreichen die halbe Körperbreite nicht, sind seitwärts abgestreckt, während die dicken Rückencirren nach hinten sich legen, ohne das nächste Ruder zu decken. Der Ruderast läuft auf der hinteren Fläche in eine Spitze aus, in welcher die Spitze der Stützнadel liegt; auf der vorderen Fläche in eine abgerundete Lippe; zwischen beiden treten fächerförmig die Borsten aus; diese sind zusammengesetzt; das messerförmige, spitz auslaufende auf der Schneide sehr fein gezähnelte Endstück ist zwischen zwei dornartige Fortsätze des Schaftes eingelenkt.

Der Rückencirrus ist ein dickes, rund eiförmiges Blatt, welches der Wurzel des Ruderastes aufsitzt; der Bauchcirrus sitzt längs dem unteren Umfange des Astes, ist schmäler als dieser, und ragt mit dem abgerundeten Endrande nicht über die Ruderspitze hinaus.

Die Rüsselröhre des (nicht ausgetülpten) Rüssels lag in den ersten 14 Segmenten gerade gestreckt, trug keine Papillen; der

dahinter gelegene kurze derbwandige Abschnitt des Darmrohres reicht nur bis ins 19. Segment.

Castalia arctica (Mlgn.). Seehundsbucht. Matotschin-Skar.

Syllis borealis (Mlgn.). W Finmarken.
Zwischen Nulliporen.

Nereis zonata (Mlgn.). Seehundsbucht. Nowaja-Semlja.
Zahlreiche Exemplare.

Lumbriconereis sp.? Seehundsbucht.
Grosse Exemplare aus dem Magen einer Phocaena crispa; ist wohl jedenfalls, nach den dunkeln Borsten zu urtheilen, die Lumbr. fragilis, allein zur sicheren Entscheidung waren die Thiere zu sehr zerstört.

Arenicola marina. (L). W. Finmarken.

Cirratulus cirratus (Müll). Nowaja-Semlja. W. Finmarken.

Amphitrite cirrata (Müll). Seehundsbucht.

Pista cristata (Müll. Mlgn.). Seehundsbucht.

Scione lobata (Mlgn.). W. Finmarken.

Ich habe in diesen Berichten (Sitzungsberichte der physical.-medicin. Societät in Erlangen, 3. Heft 1871. pag. 79 — 81) über die Bildung eines den Röhreneingang schliessenden Deckels bei diesem Wurme eine Mittheilung gemacht. Bei dem einzigen Exemplare, welches mir jetzt wieder unter die Hände gekommen ist, finde ich Nichts von einem solchen Deckel; das Thier steckte in seiner Röhre, aus dessen Vorderende die Fühler hervor hingen, untereinander gewirrt und zum Theil mit einander verklebt; keiner der Fühler zeigte eine an jenen Fall erinnernde Bildung. Es bleibt die Entstehung jener Deckelbildung bis auf weiteres noch unerklärt.

Thelepus circinnatus (Fabr. Mlgn.). W. Finmarken.

Artacama proboscidea. (Mgrn.). W. Finmarken.

Terebellides Strömii. (Sars). Nowaja-Semlja.

Potamilla reniformis (Müll. Leuck). W. Finmarken.

Euchone analis (Kr. Mlgn.). Seehundsbucht.

Euchone papillosa (Kr. Mgr.). Nowaja-Semlja.

Chone Duneri (Mlgn.). Seehundsbucht.

Gephyrea.

Phascolosoma boreale (Kef.). W. Finmarken.

Priapulus caudatus (Lam.) Nowaja-Semlja. W. Finmarken.

Nemertina.

Von Nowaja-Semlja und Finmarken fanden sich in der Samm-

lung Bruchstücke von Nemertinen, deren genauere Bestimmung unausführbar war.

Bryozoa.

Alcyonidium gelatinosum (L). Nowaja-Semlja.
Bugula Murrayana (Sm.). W. Finmarken.

Echinodermata.

Asteracanthion grönlandicus (Steenstr.). Nowaja-Semlja.
Ophiocten sericeum (Forb. Ljungm.). O. Kröyeri (Lütk). Nowaja-Semlja. W. Finmarken.
Ophiopholis aculeata (O. F. Müll. Ljungm.). O. bellis (Lyman.). W. Finmarken.
Myriotrochus Rinkii (Steenstr.). Nowaja-Semlja.

Coelenterata.

Cyanea capillata (Eschh.). Auf offenem Meer südwestlich von Nowaja-Semlja.
Oceania ampullacea (Sars). Ebendaselbst.
Sarsia sp.?

Glocke hoch und schmal (19 mm. hoch, 6 mm. breit) dünnwandig, glatt; vier einfache Radiärkanäle, an deren Einmündung ins Ringgefäss je ein Tentakel mit dicker, lang birnförmig ausgezogener Basis, die Basis und das lange, einfache, fadenförmige Endstück der Tentakel dicht mit Haufen von Nesselzellen besetzt; Glockenrand zwischen den Tentakeln ohne Ocellen und Lithocysten. Magen halb so lang als die Glocke (10 mm. lang), oberer Theil (auf 6,5 mm. Länge) dickwandig gelblich, unterer Theil dünnwandig; Mundöffnung weit ohne Tentakeln.

Spongiae.

Reniera sp. W. Finmarken.

Eine kleine, auf Nulliporen krustenartig ausgebreitete Spongie mit zweispitzigen kurzen Kieselnadeln, welche ohne Stränge zu bilden dicht in dem Körper des Schwammes vertheilt sind.

Wenn dieses Verzeichniss auch nicht entfernt den Anspruch darauf machen kann, eine nur annähernde Vollständigkeit in der Aufzählung der Thiere aus den hier behandelten Classen, welche an den Küsten Nowaja-Semlja's vorkommen, zu erreichen; so ist es doch gross genug, um zu zeigen, dass im Allgemeinen hier die Fauna der europäischen Nordmeere vertreten ist; es lässt aber ferner erkennen, dass an diesen Inseln Thiere neben einander vorkommen,

welche wir sonst als endemische Formen zweier getrennter zoogeographischer Provinzen ansehen mussten. Wenn man nämlich die Küsten Spitzbergens, Grönlands und etwa des polaren Amerikas als Theile einer arctischen Provinz bezeichnet, diejenigen Islands und des nördlichen Scandinaviens als solche einer borealen Provinz und diejenigen Thiere, welche in der einen oder andern Provinz bis jetzt gefunden sind, kurz als arctische und boreale Thiere unterscheidet; so ergiebt sich, dass an den Küsten Nowaja-Semlja's ausser denjenigen Thieren, welche durch alle Provinzen der nordischen Meere verbreitet sind, arctische und boreale Thiere neben einander vorkommen. — Es liegt nahe zu denken, dass für diese Verbreitung das Verhalten des Golfstromes von Einfluss ist, insofern derselbe mit einem Theil seiner Strömung noch die Küste des südlichen Nowaja-Semlja's erreicht, so aber an diesen Küsten ein Grenzgebiet entsteht, in welchem die Verhältnisse der arctischen, vom Golfstrom nicht oder wenig berührten Provinz mit denen der borealen sich in ungleicher Weise begegnen mögen; während von den benachbarten scandinavischen Küsten boreale Thiere um so leichter nordwärts nach Nowaja-Semlja sich verbreiten konnten, als an ihnen vorbei der Golfstrom zu diesen Inseln führt.

Folgende Zusammenstellung bringt dafür die Belege. Ich habe dabei nur diejenigen Thiere berücksichtigt, über deren Verbreitung im Nordmeere wir genauer unterrichtet sind.

An den Küsten Nowaja-Semlja's wurden gefunden:

1) Thiere, welche nur als arctisch bekannt waren:

Anaitis Wahlbergi (Mlgn.) nördlichste Küsten Spitzbergens. — Castalia arctica (Mlgn.) Spitzbergen. — Nereis zonata (Mlgn.) Spitzbergen und nördliches Grönland. — Euchone analis (Kr.) Spitzbergen und Grönland. — Chone Duneri (Mlgn.) Spitzbergen. — Asteracanthion grönlandicus (Steenstr.) Grönland. — Myriotrochus Rinkii (Steenstr.) Grönland. Spitzbergen.

2) Thiere, welche nur als boreal bekannt waren oder in der borealen Provinz ihre nördliche Verbreitungsgrenze fanden:

Evarne impar (Johnst) Island, norwegische, englische und französische Küste. — Pista cristata (Müll) norwegische und englische Küste. — Euchone papillosa (Sars). Norwegen.

3) Thiere, welche überall im Nordmeere gefunden sind:

Harmothoe imbricata (L). Pholoe minuta (Fabr.). Lumbriconereis. — Cirratulus cirratus (Müll). Amphitrirte cirrata (Müll). Terebellides Strömii (Sars). — Priapulus caudatus (Lam). — Alcyonidium gelatinosum (L).

Hierhin wäre auch Erigone longipalpis (Sund) zu stellen, die, wie mir Herr Dr. Koch freundlichst mittheilte, in England beobachtet ist, in Schweden vorkommt und auf Spitzbergen gefunden ist. Die Bdella arctica (Thor.) scheint in weiter Ausdehnung über den hohen Norden verbreitet zu sein, und besonders häufig in Grönland häufig vorzukommen. (Koch.)

Was die an der Küste Finmarken's gesammelten Thiere betrifft, so wäre nur hervorzuheben, dass unter diesen einige sich finden, welche bis jetzt nur von nördlicheren Küsten bekannt geworden Das sind: Scione lobata (Mlgn.) Spitzbergen und Grönland. — Phascolosoma boreale (Kef.) Grönland. — Ophiocten sericeum (Forb Ljungm.) Polares Amerika, Grönland und Spitzbergen.

Hierauf legte

Herr Professor **Ehlers**

eine Doppelplatte des sohlenhofener lithographischen Schiefers vor, welche die Reste einer Annelide zeigte.

Diese Platte wurde mir bei einem Besuche der reichen palaeontologischen Sammlung des Teyler Museum in Harlem von dem Conservator derselben, Herrn Dr. Winkler, vorgelegt, und mir bereitwilligst zu einer näheren Untersuchung anvertraut. Das Ergebniss einer genauen Betrachtung des auf diesen Platten erhaltenen Fossiles war, dass es sich ohne Zweifel hier um die Reste einer Annelide handle, dass aber bei der geringen Ausprägung der maasgebenden Theile es sich nicht bestimmen lässt, welcher Familie der Borstenwürmer das Thier zuzurechnen sei. Der auf der Platte gekrümmt liegende Abdruck war ca. 18 cm. lang, in der Mitte 8 mm. breit, an den beiden Enden aber auf 3 mm. verschmälert; der mittlere Abschnitt war in weiter Ausdehnung von krystallinischem Kalk bedeckt, wie sich das bei den meisten fossilen Anneliden, welche ich gesehen habe, findet. An dem einen Endtheile des Körpers zeigt die Fläche in charakteristischer Weise seichte quere Eindrücke, welche ich als den Abdruck der Oberfläche des kurzgegliederten mit Ruderfortsätzen versehenen Wurmes deute; weiterhin findet man an den Rändern des Abdruckes hin und wieder bei einer Betrachtung mit der Lupe Bilder, welche die Vorstellung wach rufen können, als lägen hier die Abdrücke von Borstenbündeln vor; doch ist die Bildung nicht so scharf, dass ich darüber mir irgendwelche Sicherheit verschafft hätte. Diese wenigen Zeichen lassen nun wohl im Allgemeinen die Deutung zu, dass hier der Abdruck eines Wurmkörpers vorliege;

das Bild der Ringelung, zusammen mit der ganzen Körperform und dem Fehlen von Kiefern, macht mir persönlich den Eindruck, als handle es sich etwa um ein Thier, welches der Familie der Lycorideen, Nephthydeen oder Phyllodoceen angehören könnte. Vielleicht finden sich besser erhaltene Exemplare, welche darüber eine grössere Sicherheit gewähren können. Bis dahin wird es genügen, auf das Vorkommen einer derartigen Form hingewiesen zu haben, ohne dass es nöthig wäre, für dieselbe einen besonderen Namen zu schaffen.

Hierauf sprach

Herr Prof. **Reess**

über die Entstehung der Flechten.

Es wurde, unter Berücksichtigung der Vorarbeiten, die Schwendener'sche Auffassung erörtert und vertreten, für welche der Vortragende nach eigenen, theils veröffentlichten, theils noch nicht publicirten Beobachtungen weitere Beweise beibrachte.

Endlich zeigte

Herr Prof. **Hilger**

verfilzte Glaswolle vor, welche besonders zu Filtrationszwecken sehr geeignet zu sein scheint.

Sitzung am 10. Februar 1873.

Herr Prof. **Rosenthal**

berichtete über von ihm ausgeführte

„Untersuchungen über Reflexe."

Eine von mir begonnene Untersuchung über die Mechanik der nervösen Centralorgane hat mich dazu geführt, zunächst die reflectorische Thätigkeit des Rückenmarks einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen. Aus den von mir gewonnenen Ergebnissen erlaube ich mir hier zunächst einige Mittheilungen über die zeitlichen Verhältnisse der Reflexübertragung zu machen. Ueber diesen Gegenstand sind mir aus der Literatur nur zwei kurze Bemerkungen bekannt geworden. Helmholtz

ist, so sind wir berechtigt, in dem oben unter 2. und 4. erwähnten Verhalten eine besondere Eigenschaft der eigenthümlichen (gangliösen?) Elemente des Rückenmarkes zu sehen.

8. Je näher eine gereizte Stelle dem Rückenmarke liegt, desto leichter wird die Reflexzeit, bez. die Zeit der Querleitung durch Steigerung der Reizstärke über den ausreichenden Werth verkleinert. Deshalb gelingt es z. B. schon mit schwächeren Reizen die Zeit der Querleitung unmerklich zu machen bei Reizung zweier symmetrischer, dem Rückenmarke nahegelegener Hautstellen als bei Reizung zweier symmetrischer, aber vom Rückenmarke entfernterer Hautstellen. Dieses Verhalten, und das unter 6. erwähnte finden eine ungezwungene Erklärung durch die Annahme (welche auch aus anderen Gründen sehr wahrscheinlich ist), dass in den peripherischen Nerven ein »Widerstand der Leitung« bestehe, welcher einen Reiz während seiner Fortpflanzung allmählich abschwächt.

In einer späteren Mittheilung werde ich nachweisen, wie die von mir gefundenen Beziehungen für die Erkenntniss der Erregungsvorgänge im Rückenmarke zu verwerthen sind. Ich will hier nur bemerken, dass sie mit den neuesten Ermittelungen über den Bau des Rückenmarks in vollem Einklang stehen. Auch ist der Zusammenhang dieser Erscheinungen mit einigen am Menschen gefundenen Thatsachen nicht zu verkennen, wodurch die schwankenden Zahlenangaben über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung erklärlich werden.

Hieran knüpfte

Herr Prof. **Gerlach**

einige Bemerkungen über den Bau des Nervennetzes in den Hinterhörnern des Rückenmarks.

Sitzung am 10. März 1873.

Herr Professer Dr. **Hilger**

referirt der Gesellschaft über die Resultate von Untersuchungen, welche in dessen chemischem Laboratorium zum Abschlusse gekommen sind:

1. Ueber die chemischen Bestandtheile des Reptilieneies.

Die Arbeiten von Dr. Eimer über das Reptilienei lieferten das Material zu einer Reihe von Untersuchungen, welche mit den Eiern der Ringelnatter vorgenommen wurden.

Schaale und Dottermasse des Eies wurden getrennt untersucht und zeigten folgende chemische Beschaffenheit:

Dottermasse enthielt: das Vitellin von Hoppe-Segler, Lecithin und dessen Zersetzungsprodukte, Cholesterin in kleinen Mengen, Alkalialbuminat, Eieralbumin, Fett (8—9%), von Mineralbestandtheilen: Phosphate, Chloride, Sulphate der Alkalien.

Schaale enthielt: Calciumcarbonat, Calciumphosphat, keine Magnesiumverbindungen, Spuren von Kieselsäure und Eisen, ausserdem Calciumsulphat. Das Auftreten der letzteren Verbindung verdient Beachtung, da bei früheren Arbeiten Calciumsulphat sich auch als Bestandtheile der Körperumhüllung von Holothurien, Salpen, Pyrosomen, Phallusien zeigte.

Neben den erwähnten Bestandtheilen war in der Schaale und Dottermasse, besonders in ersterer, ein stickstoffhaltiger, äusserst resistenter Körper vorhanden, der sich folgendermassen charakterisiren lässt: in Wasser aufquellbar, unlöslich in Alkohol, Aether, Essigsäure, verdünnter Salzsäure und in verdünnter wie concentrirter Kalilauge.

Die Elementaranalyse ergab eine Procent-Zusammensetzung, wie folgt:

C = 54,68
H = 7,24
N = 16,37
O = 21,10

was zu Elastin führt, womit jedoch der Körper nicht als identisch betrachtet werden kann. Aus Mangel an Material war kein weiteres Studium dieser Verhältnisse möglich, wesshalb später weitere Mittheilungen erfolgen.

2) Ueber die Bedeutung des „Röth" für den Weinbau.

Der »Röth«, die oberste Schichte des Buntsandsteines an der Grenze des unteren Muschelkalkes zeigt sich in vielen Weingauen als Material zur Bildung der Ackerkrume, wie Solches im Mainthale an vielen Stellen beobachtet werden kann. Diese Ablagerung in Form dunkelrother Schieferletten gewöhnlich auftretend, werden ausserdem als Aufschüttungsmaterial für Weinberge benützt und zwar mit dem besten Erfolge.

Ein näheres Studium der chemischen Bestandtheile dieser Gesteinschichte war demnach von grossem Interesse und folgen daher die Resultate der chemischen Analyse:

Röth:

Glühverlust	1,246 %	
in HCl löslich		9,044 %
Kohlensaurer Kalk	4,821	
Kohlensaure Magnesia	0,021	
Eisenoxyd und Mangan	1,726	
Kieselsäure löslich	0,024	
Phosphorsäure	0,561	
Schwefelsäure	0,014	
Kali	0,416	
Natron	Spur	
in HCl unlöslich		91,956 %
Kieselsäure	82,761 %	
Kalk	0,016	
Magnesia	1,246	
Thonerde	4,165	
Eisenoxydul u. Manganoxydul	1,246	
Kali	2,461	
Natron	0,061	

Der Reichthum an Kali und Phosphorsäure bürgt für die vortrefflichen Wirkungen dieser Thonablagerungen als Düngemittel bei Weinbergsanlage. Das Gebiet der Triasgesteine bietet noch reichliches Material für ähnliche Untersuchungen, welche im Gange sind und Material für spätere Mittheilungen liefern werden.

3) Ueber Selensäure und selensaure Salze.

Herr Dr. v. Gerichten hat vor Kurzem in dem Laboratorium eine Arbeit über diesen Gegenstand vollendet, deren Inhalt nachstehend ausführlicher gegeben wird.

I. Theil.

Selensäure.

Im Jahre 1827 wurde von Mitscherlich die Selensäure dargestellt, während bis dahin die von Berzelius gefundene selenige Säure für Selensäure gehalten oder vielmehr mit diesem Namen belegt wurde.

Seit dieser Zeit haben sich viele Chemiker mit ihr und ihren Salzen beschäftigt und die verschiedensten Darstellungsmethoden wurden benützt. Um das Bedürfniss einer verbesserten Methode darzulegen, ist es nothwendig die schon vorhandenen in ihren Grundzügen zu verfolgen und zu prüfen.

Das Selen selber lässt sich auf folgende Weise zu Selensäure oxydiren:

1) Durch Schmelzen von durch Oxydation des Selens mittelst Salpetersäure erhaltener seleniger Säure mit Salpeter oder direkt durch Verpuffen des Selens mit Salpeter. Mitscherlich.
2) Durch Behandeln des Selens mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali.
3) Durch Behandlung einer wässerigen Lösung von seleniger Säure mit Chlor, H. Rose, mit unterchloriger Säure, Balard, oder Brom, G. Thomson.
4) Beim Durchleiten von Chlor durch angefeuchtetes Selenpulver H. Rose, oder mit Kali versetztes selenigsaures Kali, Berzelius.
5) Beim Erwärmen von seleniger Säure mit Manganhyperoxyd, Bleihyperoxyd und chromsaurem Kali. Wohlwill*). Jedoch habe ich auf diesem Wege niemals eine vollständige Oxydation der selenigen Säure erzielen können.

Auf diese verschiedenen Bildungsweisen der Selensäure wurden verschiedene Darstellungsmethoden einer chemisch reinen Säure gegründet.

Mitscherlich löst die nach 1. erhaltene Schmelze mit Wasser, fällt die Selensäure mit salpetersaurem Bleioxyd und zersetzt sodann das selensaure Bleioxyd mit Schwefelwasserstoff. Hinterlässt die so erhaltene Selensäure beim Verdampfen auf Platinblech einen Rückstand, sc wäre noch salpetersaures Salz vorhanden und man hätte die Säure etwa mit kohlensaurem Kupferoxyd zu neutralisiren und das so erhaltene selensaure Kupfersalz wieder mit Schwefelwasserstoff zu zersetzen.

v. Hauer**) gibt folgende Methode: Die nach dem Behandeln des Selens mit Salpetersäure und Neutralisiren mit kohlensaurem Kali erhaltenen selenigsauren Salze werden mit Salpeter geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst, mit salpetersaurem Kalk versetzt und durch Concentration der selensaure Kalk

*) Ann. d. Chem. u. Phaum. 114. 169. J. B. 1860. 87.
**) Wien. acad. Sitzungsber. 39. 399. J. B. 1860. 85.

gewonnen, dieser mit oxalsaurem Cadmium zersetzt und das selensaure Cadmiumsalz mit Schwefelwasserstoff behandelt.

Beide Methoden, natürlich die besten, die vorhanden sind, stellen desshalb nicht vollständig zufrieden, weil die Oxydation der selenigen Säure durch Schmelzen mit Salpeter immer mit Verlusten verbunden ist. Sodann weil bei dem Mengen von Salpeter, die zur Oxydation der selenigen Säure angewandt werden mussten, weder der darauf erhaltene Bleiniederschlag jemals rein zu bekommen, während das Verfahren der Krystallisation des Kupfersalzes mit später zu besprechenden grossen Nachtheilen verbunden ist, noch der selensaure Kalkniederschlag ohne grössern Verlust rein erhalten werden kann, der sowohl durch das unvollständige Ausfallen des Salzes, als auch durch die Misslichkeit des Auswaschens bedingt ist, während doch hier die Reinheit des selensauren Kalkes ein Haupterforderniss ist für die Reinheit der später frei werdenden Selensäure.

Eine andere Methode von Wohlwill gründet sich auf die Oxydation des selenigsauren Kupferoxyd's durch Chlor, Abscheiden des selensauren Salzes durch Weingeist und Zersetzung desselben durch Schwefelwasserstoff. Jedoch ist leicht ersichtlich, dass diese Methode schon grosse Uebung erfordert, da es ohne dieselbe kaum möglich ist, vollständig von Kupferchlorid freies selensaures Salz zu fällen. . Trotzdem wäre diese Darstellungsweise eine ganz vortreffliche, wenn nicht nach Topsöe *) die Zersetzung des selensauren Kupferoxyds durch Schwefelwasserstoff oder vielmehr das Auswaschen des entstandenen Schwefelkupfers niemals ohne Oxydation desselben vor sich gehen könnte, so dass man selbst bei ungenügendem Auswaschem immer noch Salpetersäure im Filtrate nachweisen kann. Dasselbe ist auch bei der Methode von Mitscherlich noch zu bemerken, der ja ebenfalls den Weg zur Zersetzung des Kupfersalzes vorschlägt.

Zuletzt ist noch eine Methode bemerkenswerth, die sich auf die Zersetzung und Oxydation des selenigsauren Silberoxyd's durch Brom gründet. So vortrefflich hier auch die Theorie ist, in der Praxis ist doch sehr vieles daran auszusetzen und so anziehend diese Methode scheint durch ihre Klarheit und Einfachheit, so haben doch Versuche, die in dieser Richtung angestellt wurden, gelehrt, dass erstens auf diesem Wege niemals eine voll-

---

*) H. Topsöe (kryst.-kem. Unders. ov. de salens. Salte. Kopenhagen. 1870. Inauguraldiss. 5.).

dass zweitens der Punkt äusserst schwer zu treffen ist, wann das selenigsaure Salz vollständig zersetzt ist und dass drittens beim Verjagen des überschüssigen Broms durch Verdunsten in der Wärme die Bildung von Bromwasserstoffsäure unvermeidlich ist und diese wirkt vielleicht noch energischer reducirend auf die Selensäure, als die ihr analoge Chlorwasserstoffsäure. Dagegen wäre diese Methode immerhin noch eine sehr gute, wenn sie nicht bei Darstellung einer grösseren Menge Selensäure eben viel zu theuer wäre.

Die meisten dieser Methoden stellen die Bedingung, dass das Selen, welches man anwendet, vollkommen rein oder doch wenigstens rein von Schwefel sei, eine Voraussetzung, die bei dem käuflichen Produkte niemals zutrifft. Es bleibt dann meist nichts Anderes übrig, als das Selen in Salpetersäure zu lösen und aus der gebildeten selenigen Säure das Selen bei Gegenwart von Salzsäure durch schweflige Säure abzuscheiden, wobei es natürlich an Verlust nicht fehlt.

Um nun auch schwefelhaltiges Selen mit Umgehung dieser oder anderer complicirter Verfahrungsweisen zur Reindarstellung der Selensäure direkt verarbeiten zu können, wurde ein anderer Weg eingeschlagen. Dazu ist noch zu bemerken, dass selbst Selen mit dem glänzendsten Bruche schwefelhaltig sein kann, ständige Oxydation des selenigsauren Silberoxyd's erzielt wird, obwohl gewöhnlich ein solches Merkmal als Beweis für die Reinheit des Objektes gilt; so habe ich von Merck in Darmstadt Selen erhalten, welches dem Bruche nach für ganz rein gehalten werden konnte, aber dennoch war ein nicht ganz unbeträchtlicher Schwefelgehalt nachzuweisen.

Dieses Selen nun wurde zuvörderst mittelst Salpetersäure zu seleniger Säure oxydirt, wobei besonders gegen Ende der Oxydation ein heftiges Aufschäumen auftritt. Die so erhaltene selenige Säure kann nun direkt durch vorsichtigen Zusatz von Salpetersäure und wenig chlorsauren Kali's in Selensäure übergeführt werden, was jedoch selten vollständig geschieht und besonders dem weniger Geübten nicht anzurathen ist, oder besser: man verfährt auf die Weise, dass man die selenige Säure vollständig mit Kali neutralisirt und noch so viel Kalilauge zufügt, als zur Neutralisation nothwendig war und nun durch die Flüssigkeit einen kräftigen Strom Chlorgas leitet; nach einiger Zeit ist die Oxydation vollständig und zwar ist es gut, sich während der Operation und besonders gegen das Ende derselben über das Fortschreiten der Oxydation zu orientiren in der Weise,

dass man ein paar Tropfen herausnimmt und dieselben mit Zinnchlorür versetzt. Erhält man einen rothen Niederschlag, so ist immer noch selenige Säure unoxydirt vorhanden und das Einleiten von Chlor ist fortzusetzen bis Zinnchlorür kein Selen mehr fällt. Auf diese Weise geschieht die Bildung der Selensäure aus seleniger Säure vollständig. H. Rose *). Das so erhaltene Gemenge von selensaurem und schwefelsaurem Kali und Chlorkalium wird nun mit Barythydrat bis zur Neutralisation etwa des überschüssigen Chlor's und sodann mit Chlorbaryum im Ueberschuss versetzt; es entsteht eine Fällung von selensaurem mit schwefelsaurem Baryt. Man lässt absitzen und filtrirt. Der Rückstand wird nun sechs Stunden lang in der Kälte mit kohlensaurem Kali digerirt. Nur der selensaure Baryt erfährt eine Umsetzung, der schwefelsaure bleibt unberührt. Es ist nun diese Umsetzung allerdings nicht ganz vollständig H. Rose (wie oben), wie sie etwa quantitative Genauigkeit erfordern dürfte, jedoch immer hinreichend, wie folgende Versuche, die zu dem Zwecke einer auf dieses Verhalten des selensauren Baryt's sich gründenden quantitativen Trennungsmethode der Selensäure von Schwefelsäure angestellt wurden, darthun mögen. So gaben 24,23 gr. selensauren Baryts nach dem Behandeln mit kohlensaurem Kali und Wiederausfällen des ersteren aus der vorher natürlich mit Salpetersäure neutralisirten Lösung durch Chlorbaryum 23,81 gr. selensauren Baryt; 0,64 gr. selensauren Baryts gemengt mit 0,78 gr. schwefelsauren Baryts gaben nach dem nämlichen Verfahren wieder 0,58 gr. selensauren Baryt; man sieht, es ist diese Methode der Trennung von Selensäure und Schwefelsäure keineswegs zur quantitativen Analyse geeignet, wie H. Rose ganz richtig betont, aber in unserem Falle immer noch dem Zwecke hinreichend entsprechend.

Nun hätte man allerdings noch einen viel kürzeren Weg einschlagen können, um das selensaure Kali schwefelsäurefrei zu erhalten, nämlich man hätte sogleich nach der Oxydation des Selens durch Salpetersäure, die Schwefelsäure mit Barythydrat fällen, filtriren und den selenigsauren Baryt durch kohlensaures Kali umsetzen und nun sofort die Oxydation entweder durch Chlor oder durch Schmelzen vornehmen können. Jedoch wurde diese Methode aus folgenden Gründen verworfen: Immer ist es mir aufgefallen, dass Theile von Selen schon durch Salpeter-

*) Fresenius, Zeitschr. I. 73.

säure zu Selensäure oxydirt werden, besonders wenn die Gasentwicklung bei der Oxydation recht stürmisch war. Sodann sind nach der Oxydation des so erhaltenen selenigsauren Kalis bei der späteren Fällung der Selensäure durch salpetersaures Bleioxyd, die Chlorverbindungen immer äusserst hinderlich, und der Bleiniederschlag ist in diesem Falle ebensowenig frei von Kalisalzen zu bekommen, wie bei Anwendung von viel Salpeter bei der Schmelzmethode, der Hauptgrund, wesshalb man das Verfahren der Darstellung der Seleusäure durch Oxydation mittelst Chlor immer vernachlässigt und sich zur Schmelzmethode gewandt hat, bei welch letzterer ein zu grosser Ueberschuss von Kalisalzen viel eher zu vermeiden, die aber dennoch gegen die erstere ungleich ungenauer und umständlicher ist, während ich nach meinem Verfahren letztere umgehe und zugleich Abscheidung der Schwefelsäure nach der Wegschaffung der Chlorsalze zu Stande bringe.

Das durch Umsetzung des selensauren Baryts im Filtrate erhaltene Gemenge von selensaurem mit wenig kohlensaurem Kali ist sodann mit Salpetersäure zur Neutralisation des kohlensauren Kalis zu behandeln und nun steht es frei entweder nach v. Hauer das Kalksalz herzustellen und aus diesem das durch Schwefelwasserstoff zu zersetzende Cadmiumsalz, oder nach Mitscherlich sogleich mit salpetersaurem oder essigsaurem Bleioxyd das selensaure Bleisalz zu fällen und dieses dann durch Schwefelwasserstoff zu zersetzen. Nach der letzteren Methode erhielt ich ganz vorzügliche Resultate und obwohl Wohlwill behauptet, dass das selensaure Blei durch Schwefelwasserstoff nicht vollständig zersetzt wird, so habe ich mich doch überzeugt, dass in meinem Schwefelbleirückstand, allerdings nachdem ich längere Zeit einen sehr starken Strom Schwefelwasserstoff durchgeleitet hatte, keine Spur von Selensäure mehr nachzuweisen war.

Der einzige Fehler letzterer Methode wäre die Schwierigkeit, mit der das Auswaschen des Bleiniederschlages verknüpft ist, indem es überhaupt nur durch öfteres Dekantiren gelingt, ihn von den Kalisalzen vollständig frei zu bekommen. Man muss jedoch darauf Acht haben, dass man beim Zersetzen des selensauren Baryt's nicht viel Ueberschuss von kohlensaurem Kali anwendet, weil sonst der Bleiniederschlag niemals rein zu erhalten ist.

Eine Schattenseite des Verfahrens, durch Chlor zu oxydiren und die Selensäure durch Barytsalz zu fällen, wäre die, dass

der selensaure Baryt in Wasser weniger unlöslich ist, als der schwefelsaure, H. Rose *). Jedoch ist es möglich nach öfterem Dekantiren und tüchtigen Auswaschen des selensauren Baryt niederschlags, aus dem Filtrate durch geringe Concentration allen selensausen Baryt wieder zu gewinnen, so dass nach der Filtration im Filtrate keine Spur von Selensäure mehr nachweisbar ist.

Bevor ich zu den selensauren Salzen übergehe, sei es mir noch vergönnt über einen Versuch znr Darstellung des Selensäureanhydrits zu referiren. Fabian hat dadurch, dass er concentrirte wässerige Selensäure wiederholt möglichst heiss bei 240° bis 260° C. neben Vitriolöl unter die Glocke der Luftpumpe brachte und evacuirte, eine Selensäure von 2,627 spec. Gew. mit 85,46 % Anhydrit erhalten. Eine grössere Concentration der Säure ist bis jetzt nicht erreicht worden, ja nicht einmal das reine Selensäurehydrat ist dargestellt worden, welches einen Gehalt von 87,63 Anhydrit besitzen müsste.

Es wurde nun der Versuch gemacht, ob Selensäureanhydrit nicht durch die sogenannte Contaktwirkung des Platinschwammes zu erhalten wäre; zu dem Ende wurde die eine Hälfte einer kurzen Verbrennungsröhre zum vierten Theil ungefähr mit in Asbest fein zertheiltem Platinschwamm gefüllt, in die Mitte der anderen Hälfte reines Selen gebracht und nun die ganze Röhre in Verbindung gesetzt zu einem mit Sauerstoff gefüllten Gasometer; der Sauerstoff wurde zuerst durch eine mit Schwefelsäure gefüllte woulf'sche Flasche, dann durch ein System von mit wasserfreiem Kupfervitriol, Bimsstein und Chlorcalium gefüllten Röhren geleitet und dann erst gelangte er in die eigentliche Verbrennungsröhre. Der Platinschwamm wurde glühend gemacht und sodann das Selen gelinde erwärmt. Es zerfliesst, fängt an zu brennen und an den kälteren Stellen vor dem Platinschwamm setzt sich allmählich eine Schicht seleniger Säure an, die nun unter fortwährender Zuleitung von Sauerstoff durch den glühenden Platinschwamm getrieben wird. Auf diese Weise ist es gelungen in einer vorgeschobenen Vorlage einen dem Schwefelsäureanhydrit ähnlichen weissen Anflug zu erhalten, der in Wasser unter Zischen sich löste, jedoch keineswegs reines Selensäureanhydrit war, denn ich bekam in der wässerigen Lösung mit Zinnchlorür sofort eine rothe Fällung, ein Beweis für das Vorhandensein seleniger Säure. Dagegen wurde in eben der

*) Pogg. 95. 426, J. B. 1855, 276.

wässerigen Lösung mit Chlorbaryum ein Niederschlag erhalten, der in Säuren sich nicht löste und beim Kochen mit Salzsäure einen entschiedenen Geruch nach frei werdendem Chlor bemerkbar machte, ein Beweis für das Vorhandensein von Selensäure. Jedoch wurden bei einem zweiten Versuch entschieden negative Resultate erhalten, indem sich in dem durch Platinschwamm geleiteten Producte nur selenige Säure vorfand und in der sauren Lösung kein Niederschlag von Chlorbaryum erhalten wurde. Es scheint demnach sich allerdings durch »Contaktwirkung« Selensäureanhydrit analog dem Schwefelsäureanhydrit zu bilden, jedoch glaube ich, dass sich ersteres sofort nach der Bildung wieder theilweise zersetzt, was natürlich ist bei den grossen Hitzgraden, die angewendet werden müssen. — Jedenfalls verdienten diese Versuche eine weitere Beachtung und statt des etwas kostspieligen Platinschwammes könnte man vielleicht auch Chromoxyd oder Eisenoxyd anwenden und ein auf solche Weise erhaltenes selensaures Eisenoxyd und Chromoxyd würde ebenso für die Existenz des Selensäureanhydrits sprechen, als dessen Reindarstellung selber.

II. Theil.

Selensaure Salze.

Die selensauren Salze sind, wie bekannt, im Allgemeinen mit den schwefelsauren, tellursauren, chromsauren und mangansauren isomorph und ebenso sollten sie es sein mit den molybdänsauren und wolframsauren, ja sogar den eisensauren entsprechend der allgemeinen Formel $(H_2)M_2RO_4$.

Diesen Isomorphismus der selensauren Salze mit den schwefelsauren nachzuweisen, gab zu einer Zeit als der Chemiker den genau gekannten Gesetzen des Hemöomorphismus mit mehr Recht Achtung zollte, als der heutige Chemiker den unsicheren Andeutungen einer sogenannten Werthigkeit, den ersten Impuls zur genaueren Untersuchung der selensauren Salze und so hatte denn auch Mitscherlich selber schon in dieser Richtung den beiden späteren Forschern v. Hauer*) und Wohlwill**)

*) Wien, Acad. Sitzungsber. 39. 299 und 837. 1860 im Auszug: Chem. Centralbl. 1860. 883.

**) Inauguraldiss. Göttingen 1860. Ann. d. Chem. u. Pharm. 114. 169. J. B. 1860. 90. 89.

vorgearbeitet. In neuester Zeit hat Haldor Topsöe *) die selensauren Salze und Doppelsalze insbesondere einer genauen krystallographischen Untersuchung unterworfen, und so sei es mir denn vergönnt, aus diesem Material vorerst eine übersichtliche Darstellung der bis jetzt untersuchten selensauren Salze zu geben, bevor ich zu den von mir dargestellten Doppelsalzen übergehe.

Selensaures Kali a. neutrales. rhombisch.

a : b : = 1 : 0,7296 : 0,5724 spec. Gew. = 3,052 spec. Volumen = 72,61.

Pogg. Ann. 18. 168. 1830. 39. 198.

b. saures. $KHSeO_4$ rhombisch.

a : b : c = 1 : 0,5163 : 0,4479.

Pogg. Ann. 18. 173. 39. 198. H. Topsöe 13.

Selensaures Natron. a. Na_2SeO_4 rhombisch.

a : b : c = 1 : 0,8155 : 0,4910 spec. Gew. = 3,098 spec. Vol. = 61,14.

b. $Na_2SeO_4 + 10\,H_2O$ monoklinisch. a:b:c = 1,1059:1:1,23 sp. Gew. = 1,584, sp. Vol. = 232,2.

Pogg. Ann. 11. 325. v. Hauer. Sitzungsber. 39. 299.

Selensaures Lithion. $Li^2SeO^4 + H^2O$ monoklinisch isomorph mit dem von Rammelsberg **) beschriebenen schwefelsauren Salz. a : b : c = 1,6798 : 1 : 1,088 sp. Gew. = 2,439 sp. Vol. = 71,91. H. Topsöe, selens. Salte. 15.

Selensaures Ammoniak a. $(NH_4)_2SeO_4$ rhombisch.

a : b : c = 1 : 0,7499 : 0,5335 sp. Gew. = 2,162 spec. Vol. = 82,98.

b. HNH_4SeO_4 rhombisch. a : b : c = 1 : 0,568 : 0,678 sp. Gew. von dem über Chlorcalcium getrockneten Salz = 2,409 sp. Vol. = 67,41.

v, Lang, Wiener acad. Sitzungsber. 45. 109. 1862.

H. Topsöe. 15.

Selensaure Magnesia. $MgSeO_4 + 6H_2O$ monoklinisch.

a : b : c = 1,3853 : 1 : 1,6850 spec. Gew. = 1,928, spec. Vol. = 142,8, ebenso ist bekannt $MgSeO_4 + 7H_2O$, welches rhombisch krystallisirt. Pogg. 11. 327.

Selensaurer Kalk. $CaSeO_4 + 2H_2O$ klino-rhombisch, spec. Gew. = 2,676, spec. Vol. = 81,99.

---

*) Inauguraldiss.: krystall-kem. Undersogelser ov. de selens. Salte. Kjopenhaven. 1870. Tiddsskr. for. Chem. og Phys. 1870. 9. 245.

**) Pogg. Ann. 128. 311.

v. Hauer, Wiener acad. Ber. 309. 837.

Selensaurer Baryt wird schon bei gewöhnlicher Temperatur von kohlensaurem Natron zersetzt; ist schon in Wasser etwas löslich und noch mehr in verdünnter Säure.

H. Rose. Pogg. Ann. 95. 426.

Selensaures Strontian, erhalten durch Neutralisation von kohlensaurem Strontian mit Selensäure; fast noch leichter löslich als das isomorphe schwefelsaure Salz.

Selensaures Nickeloxydul $NiSeO_4 + 6H_2O$ isomorph mit dem tetragonalem schwefelsaurem Salz. Eine rhombische Modifikation des selensauren Salzes existirt ebenso als die des damit isomorphen, rhombischen, schwefelsauren Salzes mit $7H_2O$. $NiSeO_4 + 6H_2O$ wurde von Mitscherlich **) untersucht, $NiSeO_4 + 7H_2O$ von Marignac***) und v. Hauer†). H. Topsöe fand (31) für $NiSeO_4 + 6H_2O$: a : c = 1 : 1,8364 spec. Gew. = 2,31 spec. Vol. = 134,1.

Selensaures Kobaltoxydul. a. $CoSeO_4 + 5H_2O$ isomorph mit schwefelsaurem Manganoxydul, auskrystallirend bei 30—40° C. triklinisch, spec. Gew. = 2,512, spec. Vol. = 116,3.

Mitscherlich, Pogg. Ann. 11. 330. H. Topsöe 22.

b. $CoSeO_4 + 6H_2O$ krystallisirt über 15°. Der Winkel übereinstimmend mit dem unter gleichen Bedingungen erhaltenen Magnesiasalz, wie Marignac gezeigt hat; ebenso isomorph mit dem bei 30° anschiessenden schwefelsauren Salz. Mitscherlich, Pogg. 11. 327, monoklin. a : b : c = 1,3709 : 1 : 1,6815, spec. Gew. = 2,175, spec. Vol. = 142,6. H. Topsöe 28.

c. $CoSeO_4 + 7H_2O$ isomroph mit Eisenvitriol, unter 10° anschiessend. Mitscherlich, Pogg. 11. 330.

a : b : b = 1,1833 : 1 : 1,5451, spec. Gew. = 2,135, spec. Vol. = 153,7. H. Topsöe 32.

Selensaures Manganoxydul. a. $MnSeO_4 + 2H_2O$, anschiessend bei 50—60° C. rhomb. a : b : c = 1 : 0,9959 : 0,8849, spec. Gew. = 2,949, spec. Vol. = 279,49.

b. $MnSeO_4 + 5H_2O$ krystallisirt.

Bei über 5° C. isomorph mit dem schwefelsaurem Salz. Mitscherlich, Pogg. 11. 330,

triklin. a : b : c = 0,5552 : 1 : 0,5393, spec. Gew. = 2,334, spec. Vol. = 123,6. H. Topsöe 19.

**) Pogg. Ann. 12. 144.

***) Recherches sur la formes crist. p. 42. Ann. min. (5) IX. p. 27.

†) Wien. acad. Ber. 39. 305.

Selensaure Yttererde. $YSeO_4 + 5H_2O$ wird durch Verdunsten der Lösung erhalten (krystall.?) und unterscheidet sich von dem schwefelsauren Salz durch seine Leichtlöslichkeit bei höherer Temperatur. J. B. 1864. 203.

Selensaures Eisenoxydul. a. $FeSeO_4 + 5H_2O$ krystallisirt bei höherer Temperatur in Form des Kupfervitriols. Wohlwill, Ann. d. Chem. u. Pharm. 114. 169.

b. $FeSeO_4 + 7H_2O$. Wohlwill, Inauguraldiss. pag. 47, isomorph mit Eisenvitriol. H. Topsöe 33.

Selensaures Zinkoxyd. a. $ZnSeO_4 + 5H_2O$ bei 30° krystallisirt. Mitscherlich, Pogg. Ann. 11. 2,591,

triklin. a : b : c : = 0,5549 : 1 : 0,5354, spec. Gew. = 2.591, spec. Vol. = 115,3. H. Topsöe 24.

b. $ZnSeO_4 + 6H_2O$ schiesst bei gewöhnlicher Temperatur an in tetragonalen Combinationen und ist auch bei 0° nur in dieser Form mit $6H_2O$, nicht aber rhombisch mit $7H_2O$. H. Topsöe (29) gegen Mitscherlich (Pogg. 11. 326). a : c = 1 : 1,8949, sp. Gew. = 2.325, sp. Vol. = 136,2. H. Topsöe 30.

Ebenso sind dargestellt selensaure Thonerde, Eisenoxyd Chromoxyd durch Lösen der Oxydhydrate in Selensäure. Sie verhalten sich ganz gleich den entsprechenden schwefelsauren Verbindungen.

Selensaures Thalliumoxydul. a. Tl_2SeO_4 erhalten durch Neutralisiren von kohlensaurem Thallium mit Selensäure. Kuhlmann *) durch Lösen von Thallium in Selensäure. Oettinger **) isomorph mit dem schwefelsauren Salze, dem selensauren Kali und schwefelsauren Kali. v. Lang ***).

b. $HTlSeO_4 + 3H_2O$ scheidet sich beim Stehen aus einer mit überschüssiger H_2SeO_4 versetzten Lösung des ersteren Salzes ab in anderer Form. Oettinger.

Selensaures Cadmiumoxyd hat von Hauer †) dargestellt und beschreibt es als »rhombische Tafeln.« Krystallographisch untersucht hat es H. Topsöe 18.

rhomb. a : b : c = 1 : 0,9753 : 0,8764, sp. Gew. = 3,632, sp. Vol. = 80,23, isomorph mit dem Mangansalz.

Selensaures Bleioxyd. a. basisches, gleich dem basischschwefelsauren Salze. Barfoed. b. neutrales. Weisses Pulver

*) Bull. soc. chim. (2) I. 330.

**) On the combinat. of Thallium. Berlin 1864. 29.

***) Wien. acad. Sitzungsber. 55. 415. 1867.

†) Wien. acad. Ber. 39. 299.

unlöslich in Wasser. Mitscherlich, sp. Gew. = 6,37 bei 22°. Beim Schmelzen bei gelinder Hitze gelingt es, ihm Sauerstoff zu entziehen; beim Erkalten erstarrt es zu einer schweren, grauen, kristallinischen Masse. Schafarik *).

Selensaures Kupferoxyd. $CuSeO_4 + 5H_2O$ wurde dargestellt von Mitscherlich **), und isomorph gefunden mit Kupfervitriol, was auch H. Topsöe 25. bestätigt mit dem Hinzufügen, dass es auch vollständig isomorph sei mit dem früher beschriebenen selensauren Mangan-Kobalt- und Zinksalze.

triklinisch a : b : c = 0.5675 : 1 : 0,5551 sp. Gew. = 2,559, sp. Vol. = 116. H. Topsöe 25.

Selensaures Silberoxyd. Ag_2SeO_4 hat Mitscherlich beschrieben als isomorph mit dem schwefelsauren Salze:

rhombisch: a : b : c = 1 : 0,7963 : 0,4734.

Soweit geht unsere Kenntniss der einfachen selensauren Salze. Sie sind sämmtlich mit den entsprechenden schwefelsauren isomorph, unterscheiden sich jedoch von letzteren wieder durch ein grösseres spec. Volumen, sodann dadurch, dass die selensauren Salze unter gleichen Bedingungen mit geringeren Wassermengen krystallisiren, als die schwefelsauren und um die gleichen Wassermengen aufzunehmen, wie diese, eine weit niedrigere Krystallisationstemperatur erfordern. Von den Salzen, die H. Topsöe zum Beweise dieser Thatsache anführt, die übrigens von v. Hauer ***) schon 1866 ebenfalls beobachtet wurde, seien hier nur die Mangansalze erwähnt. Das selensaure Manganoxydul krystallisirt bei 0° C. in der gewöhnlichen Form mit $5H_2O$ und bei 30 — 40° mit $2H_2O$, das schwefelsaure bei 4 — 6° mit $7H_2O$ †), bei 30—40° mit $4H_2O$ ††).

Endlich ist noch als Unterschied zwischen selensauren und schwefelsauren Salzen hervorzuheben, dass das Verhältniss des Achsenwinkels zu den beiden anderen Winkeln bei diesen kleiner ist, als bei jenen. H. Topsöe (5. u. 64).

Zuletzt sei nun noch der selensauren Doppelsalze kurz Erwähnung gethan, die H. Topsöe des ausführlichsten und genauesten untersucht hat. Möge hier nur eine Uebersicht der von Topsöe beschriebenen Salze folgen, bevor ich zu den von

---

*) Wien. acad. Ber. 47. 256. Chem. Centralbl. 1863. 580.

**) Pogg. Ann. 11. 330.

***) Wien. acad. Ber. 54. II. 1866.

†) Regnault, Ann. Chim. et Phys. (2) 76. 200.

††) Marignac, Recherches sur les formes cristek. 1855. p. 38.

mir dargestellten schwefelselensauren-selenschwefelsauren Doppelsalzen übergehe:

$$CdSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 2H_2O.$$
$$MnSeO_4 . K_2SeO_4 + 2H_2O.$$
$$ZnSeO_4 . K_2SeO_4 + 2H_2O.$$
$$MgSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$NiSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$CoSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$FeSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$ZnSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$CuSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$MnSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$CdSeO_4 . (NH_4)_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$MgSeO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$CoSeO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$FeSeO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$ZnSeO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O.$$
$$CuSeO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O.$$

Von diesen Doppelsalzen haben v. Hauer und Wohlwill die meisten analysirt. Topsöe hat sie eigentlich nur krystallographisch untersucht, nicht chemisch.

Ausserdem hat v. Hauer *) Doppelsalze beschrieben:

$$CdSeO_4 + K_2SeO_4 + 2H_2O.$$
$$NiSeO_4 + K_2SeO_4 + 6H_2O.$$

Hievon beschrieb v. Rath **) die Krystallform.

G. Werther hat dargestellt:

$$ZnSeO_4 + Tl_2SeO_4 + 6H_2O.$$

Sodann seien noch die Selensäurealaune berücksichtigt, welche Wohlwill ***) dargestellt hat, nämlich:

$$\left.\begin{matrix} SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\\ SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\end{matrix}\right\}\begin{matrix}Al(Cr)\\ \\ K(Na . NH_4.)\end{matrix} + 12H_2O.$$

Sodann bespricht Wohlwill noch von ihm gefundene selenschwefelsaure Doppelsalze:

$$FeSO_4 + CuSeO_4.$$
$$MgSO_4 + CuSeO_4.$$
$$ZnSO_4 + CuSe_4O.$$

---

*) Wien. acad. Ber. 39. 299 u. 837. 1860.

**) Pogg. Ann. 115. 485.

***) Ann. d. Chem. u. Pharm. 114. 169. Inauguraldiss. Göttingen 1860.

Jedoch wurde gerade diese Richtung der theilweisen Ersetzung der Schwefelsäure durch Selensäure in Doppelsalzen bis heute nicht weiter berücksichtigt.

So war denn mein Augenmerk hauptsächlich nach dieser Seite gerichtet und es wurden schwefelselensaure Doppelsalze einerseits und selenschwefelsaure andererseits dargestellt und einer genauen Untersuchung unterworfen.

I. Alaune.

1. Reihe: $\left.\begin{matrix} SO_2 \\ SeO_2 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} O \\ O \\ O \\ O \end{matrix} \Big\} \begin{matrix} R \\ r \end{matrix} + 12H_2O.$

Schwefelselensaures Thonerde-Kali wurde erhalten durch Vermischen der Lösungen von schwefelsaurer Thonerde und salensaurem Kali. Es bildet klare, wasserhelle Oktaëder von folgender procent. Zusammensetzung:

	Berechnet.	Gefunden.
SO_3	24,09	23,81
SeO_3	12,78	12,95
HO	43,37	43,41
KO	9,45	9,87
Al_2O_3	10,31	9,84.

Bei der Darstellung des Salzes ist darauf Acht zu haben, dass man Thonerdesalz nimmt, welches möglichst rein ist von freier Säure. Bei Anwendung eines Thonerdesalzes, das zu stark sauer reagirt, erhält man niemals ein Salz, in dem die Schwefelsäure des Kalis vollständig durch Selensäure ersetzt ist, sondern es scheint hiebei eine Umsetzung zwischen Schwefelsäure und selensaurer Kali in Selensäure und schwefelsaurer Kali stattzufinden, so dass man nun einen Alaun erhält, in welchem die Schwefelsäure des Kalis theilweise ersetzt ist durch Selensäure. Letztere Art von Salzen krystallisirt in den nämlichen Formen, wie die vollständig schwefelsauren sowohl, als wie die schwefelselensauren Alaune und es ist möglich Procent für Procent die Schwefelsäure des schwefelssauren Kalis durch Selensäure ersetzen zu lassen. Dabei verfährt man am besten auf die Weise, dass man schwefelsaure Thonerde im Ueberschuss mit selensaurem Kali zusammenbringt und nun kohlensaures Kali zusetzt. Es entsteht ein Niederschlag von basisch-kohlensaurer Thonerde, während man im Filtrate ein Gemenge hat von schwefelsaurer

Thonerde, selensaurem und schwefelsaurem Kali. Die einzelnen Verhältnisse lassen sich ja durch vorheriges Abwägen der anzuwendenden Salze leicht regeln. Auf diese Weise habe ich ein Salz erhalten, welches z. B. folgende Zusammensetzung hatte.

	Berechnet.	Gefunden.
SO_3	24,65	28,24
SO_3	3,84	
SeO_3	6,93	6,93
HO	44,37	44,50
KO	9,56	—
Al_2O_3	10,65	—

Eine einfache Formel für dieses Salz aufzustellen, scheint mir unmöglich und stelle es anheim, eine schöne Strukturformel zu bilden.

Was die Analyse dieser und der nächstfolgenden Salze anbelangt, so wurde sie immer in zwei für sich abgewogenen Theilen vorgenommen; im einen wurde Selen und Kali, im anderen die übrigen Bestandtheile bestimmt. Im ersten Falle wurde das Salz in Salzsäure gelöst und stark gekocht zur Reduktion der Selensäure zu seleniger Säure und dann des Selen mit doppelt schwefligsauren Ammoniak als solches abgeschieden und auf einem bei 100° getrockneten Filter gewogen; sodann wurde die Thonerde durch kohlensaures Ammoniak abgeschieden und das Kali nach den gewöhnlichen Methoden bestimmt. Im zweiten Falle kocht man das gewogene Salz ebenso mit Salzsäure zur Reduktion der Selensäure und versetzt mit Chlorbaryum. Der schwefelsaure Baryt wird rasch abfiltrirt und das Filtrat mit kohlensaurem Ammoniak versetzt; es fällt kohlensaurer Baryt und basisch-kohlensaure Thonerde. Der Niederschlag wird, wie gewöhnlich, mit Schwefelsäure behandelt und im Filtrate des schwefelsauren Barytrückstandes die Thonerde bestimmt.

Schwefelselensaures Chromoxyd-Kali wurde in dem schwefelsauren Chromalaun ganz gleichen Oktaedern erhalten und es sind hiebei ganz dieselben Verhältnisse zu beobachten, wie bei dem schwefelsauren Thonerdekali. Auf ganz analoge Weise ist auch hier das selensaure Kali allmählich durch schwefelsaures umzutauschen. Auch die Methode der quantitativen Analyse wird ganz dieselbe sein müssen.

Dass nun ganz in derselben Weise auch das schwefelsaure Eisenoxyd- oder Manganoxydkali erhalten werden kann; darüber kann kein Zweifel existiren.

2. Reihe: $\left.\begin{matrix} SeO_2\left.\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\right\}R \\ SO_2\left.\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\right\}r \end{matrix}\right. + 12H_2O$

Selenschwefelsaures Thonerde-Kali wurde in wasserhellen Oktaedern erhalten durch Mischen der Lösungen von selensaurer Thonerde mit schwefelsaurem Kali. Zu diesem Zwecke wurde Thonerdehydrat in Selensäure gelöst, zur Syrupdicke eingedampft, mit wenig Wasser versetzt und eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Kali zugethan. Nach einiger Zeit schiessen Oktaeder an von der Zusammensetzung:

	Berechnet.	Gefunden.
SeO_3	35,03	34,64
SO_3	7,33	7,85
HO	39,59	39,71
KO	8,63	—
Al_2O_3	9,42	8,96

entsprechend der Formel $(SO_3KO\ (SeO_3)_3Al_2O_3) + 24aq$.

Die Analyse wurde ganz in derselben Weise ausgeführt, wie bei den obigen Alaunen. Aber man findet auch, dass ganz in derselben Weise die Selensäure des selensauren Kalis Atom für Atom ersetzbar ist durch Schwefeläure. Man hat nur nöthig, die Lösungen von selensaurer und schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali zu mischen; auf diese Art ist es mir gelungen z. B. einen Alaun zu erhalten mit nur 20,78 % Selensäure. Auf der anderen Seite ist es aber auch wieder möglich, die Schwefelsäure des schwefelsauren Kalis allmählich durch Selensäure zu ersetzen. Zu dem Ende wurde Ueberschuss von selensaurer Thonerde angewandt und ein Theil davon durch kohlensaures Kali zersetzt. Das Filtrat mit selensaurer Thonerde, selensaurem und schwefelsaurem Kali lieferte ebenfalls schöne, klare Oktaeder.

Selenschwefelsaures Chromoxyd-Kali wurde erhalten durch Auflösen von Chromoxydhydrat in Selensäure und Mischen der concentrirten Lösung mit der nöthigen Menge schwefelsauren Kalis. Es krystallisirt in Oktaedern, die den gewöhnlichen Chromalaunkrystallen ganz gleich gefärbt sind. Ebenso hat auch hier die Ersetzbarkeit der Selensäure, die an Chromoxyd gebunden ist, durch Schwefelsäure, wie die der Schwefelsäure, die das Kalisalz bildet, Geltung.

Die Krystalle der ganzen Gruppe unterscheiden sich durch Nichts von denen der gewöhnlichen Alaune und überall trifft

man die so charakteristischen Formen, welche bekanntlich entstehen durch Verkürzung des Oktaëders nach der hexaëdrischen Axe; jedoch sind bei den hier beschriebenen selenschwefelsauren und schwefelselensauren Chromoxydkalisalzen auch jene verzerrten, oft fragmentarischen Oktaëderformen, wie sie bei dem gewöhnlichen Chromalaun vorkommen, gefunden worden.

Da bei den Schwefelsäurealaunen die Thonerde ganz leicht ersetzbar ist durch Chromoxyd, Eisenoxyd oder Manganoxyd, während an Stelle des Kalis ja bekanntlich Natron oder Ammoniak treten kann, so ist es ganz natürlich, dass die nämlichen Verhältnisse auch bei den Salzen massgebend sind, bei denen die Schwefelsäure des Alauns ganz oder theilweise ersetzt ist durch Selensäure, ohne dass Aenderungen im äusseren Habitus der Krystalle eingetreten sind.

Zur Uebersicht der untersuchten Salze möge folgende Zusammenstellung dienen, deren Anfangsglied der gewöhnliche Alaun, deren Endglied der von Wohlwill dargestellte Selensäurealaun ist:

$$SO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R \qquad mnSO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R_{mn}$$
$$SO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r + 12H_2O, \qquad mSenSO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r_{mn} + (mn)12H_2O,$$

$$mnSO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R_{mn} \qquad SO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R$$
$$mSnSeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r_{mn} + mn12H_2O, \qquad SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r + 12H_2O,$$

$$mSenSO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R_{mn} \qquad mSnSeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R_{mn}$$
$$mnSO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r_{mn} + (mn)12H_2O, \qquad mnSO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r_{mn} + (mn)12H_2O,$$

$$SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R \qquad mnSeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R_{mn}$$
$$SO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r + 12H_2O, \qquad mSenSO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r_{mn} + (mn)12H_2O$$

$$mnSeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R_{mn} \qquad SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R$$
$$mSnSeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r_{mn} + (mn)12H_2O, \qquad SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r + 12H_2O$$

II. Doppelsalze

der allgemeinen Formel: $m_2RO_4 . MRO_4 + 6H_2O$.

1. Reihe: $MSO_4 . m_2SeO_4 + 6H_2O$.

Schwefelselensaures Nickeloxydul-Kali wurde in prächtig grünen Krystallen des monoklinischen Systems dargestellt durch

Mischen der concentrirten Lösungen von schwefelsaurem Nickeloxydul mit selensaurem Kali. Auch hier ist wie bei den entsprechenden Alaunen und allen folgenden Salzen Rücksicht zu nehmen, dass die Lösung von schwefelsaurem Nickel nicht, wie es zumeist der Fall ist, zu sauer reagire. Es resultirt sonst ein Salz, in dem die Selensäure des selensauren Kalis theilweise durch Schwefelsäure ersetzt ist. Was die procentige Zusammensetzung des Salzes anbelangt, so wurde bei der Analyse folgendes Resultat erhalten:

	Berechnet.	Gefunden.
SO_3	16,52	16,63
SeO_3	26,30	26,84
HO	22,29	22,26
KO	19,45	20,10
NiO	15,44	14,81

entsprechend der Formel: $SO_3NiO + SeO_3KO + 6HO$.

Indem ein Ueberschuss von schwefelsaurem Nickeloxydul angewandt, und zu der Mischung desselben mit selensaurem Kali, kohlensaures Kali zugesetzt wurde, entstand ein Salz mit nur 17,45 % Selensäure, ein Beweis, dass auch hier die procentweise Ersetzung der Schwefelsäure durch Selensäure möglich ist. — Zu bemerken ist noch, dass gerade die Zunahme des selensauren Kalis an Stelle des schwefelsauren einen ganz merkwürdigen Farbenunterschied hervortreten lässt, indem die anfangs grünen Krystalle bei allmählicher Zunahme des selensauren Kalis eine feine blaue Nüancirung immer deutlicher wahrnehmbar machen. Das schwefelselensaure Nickeloxydul-Kali selber steht in Bezug auf seine Farbe fast in der Mitte zwischen blau und grün; allerdings tritt das grüne etwas mehr in den Vordergrund.

Was die krystallographischen Verhältnisse anbelangt, so ist oP vorherrschend, wodurch der gewöhnlich tafelförmige Habitus der Krystalle bedingt ist. Ferner wurde beobachtet ∞P und das Klinodoma ($P\infty$), ebenso wie ein Hemiorthoma $2P\infty$ oft deutlich messbar ausgebildet. Ebenso wurde gefunden das klinodiogonale Flächenpaar ($\infty P\infty$). —

$\infty P : \infty P = (100 : \bar{1}10)\ 106^{0}32'\ (110 : 1\bar{1}0)\ 73^{0}28'.$

$oP : \infty P = (110 : 001)\ 78^{0}3'.(110 : 00\bar{1})\ 101^{0}57'.$

$oP : (P\infty) = 154^{0}26\ .\ oP : (2P\infty) = 117^{0}46'.$

$ac = 75^{0}7'$, spec. Gew. = 2,34, spec. Vol. = 103,5,

die frischen Krystalle sind diamantglänzend und behalten ihre stark spiegelnden Flächen. Beim Lösen derselben in concentrir-

ter Salzsäure, was behufs der Analyse öfters vorgenommen werden musste, wurde die Beobachtung gemacht, dass dadurch gleichsam eine Zersetzung des Doppelsalzes eintritt, indem sofort (natürlich in der Kälte) eine grüne Lösung des schwefelsauren Nickelsalzes stattfindet, während das selensaure Kali sämmtlich noch ungelöst bleibt, so dass dasselbe als weisses Pulver beim Abschütten der grünen Lösung zurückbleibt. Dieses Verhältniss könnte vielleicht interessante Aufschlüsse bieten über die Atomlagerung in diesen Doppelsalzen.

Das Krystallwasser geht erst bei 140° vollständig fort, bei 100°—110° ist ein Gewichtsverlust von nur 18% etwa zu bemerken.

Ferner wurden nach demselben Verfahren folgende Doppelsalze dieser Reihe erhalten:

Schwefelselensaures Cobaltoxydul-Kali $CoSO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O$ in schönen, durchsichtigen, granatrothen Krystallen mit vorherrschendem oP. Ferner sind die Flächen ∞P, $(\infty P\infty)$, $2P\infty$, $(P\infty)$ ausgebildet ganz analog dem schwefelsauren und dem selensauren Doppelsalze.

Schwefelselensaures Eisonoxydul-Kali $FeSO_4 . SeO_4K_2 + 6H_2O$ beim Stehenlassen der concentrirten Mischung neben Vitriolöl im Vacuum erhalten, hellgrün, durchsichtig. $oP . \infty P . (P\infty) . 2P\infty$. Beim Kochen scheidet es weissgelbes basisches Oxyd ab.

Schwefelselensaures Zinkoxyd-Kali $ZnSO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O$ in wasserhellen Krystallen, nicht stark spiegelnd, Flächen besser ausgebildet als die der übrigen Salze, mit oP, ∞P, $(P\infty)$, $2P\infty$, $(\infty P\infty)$.

Schwefelselensaures Manganoxydul-Kali $MnSO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O$ in blassrothen, undurchsichtigen, aber sehr deutlich ausgebildeten monoklinischen Combinationen mit vorherrschendem oP; ferner ∞P, $(P\infty)$, $2P\infty$.

Schwefelselensaures Kupferoxyd-Kali $CuSO_3 + K_2SeO_4 + 6H_2O$ in hellbraunen, dem schwefelsauren Doppelsalze isomorphen Krystallen mit oP, ∞P, $(P\infty)$.

Schwefelselensaures Magnesia-Kali $MgSO_4 . K_2SeO_4 + 6H_2O$ in wasserhellen, durchsichtigen Krystallen, mehr säulenförmig entwickelt mit oP und ∞P. Die anderen Flächen sind sehr schwach ausgebildet.

Hiemit wäre diese Reihe geschlossen und ich gehe nun über zu den selenschwefelsauren Doppelsalzen der nämlichen allgemeinen Formel, in denen das R des M durch Se ersetzt ist.

2. Reihe. $MSeO_4 . m_2SO_4 + 6H_2O$.

Selenschwefelsaures Kupferoxyd-Kali $CuSeO_4 . SO_4K_2 + 6H_2O$ wurde erhalten durch Zusammenbringen der Lösungen von selensaurem Kupferoxyd mit schwefelsaurem Kali. Das Doppelsalz krystallisirt sehr leicht aus und es ist auch hier, wie bei den früher beschriebenen Salzen möglich, durch Selensäure erst allmählich die Schwefelsäure, die an Kupferoxyd gebunden war und dann die, welche das Kaliumsulphat bildete, verdrängen zu lassen. An allen Gliedern dieser Reihe wurde das Nämliche durchgeführt und es ist mir aufgefallen, dass ich, obwohl ich natürlich sehr oft und bei den verschiedensten Temperaturen natürlich nie über 10 — 15° C. und Concentrationen das Kupfer- und Zinksalz insbesondere darstellen musste, niemals ein Salz mit triklinischen Combinationen erhielt, was auf einen Wassergehalt = $2H_2O$ deuten würde, während Verhältnisse dieser Art doch bei den rein selensauren Salzen so Eigenthümliches bieten gegenüber den schwefelsauren, da jene ja schon bei gewöhnlicher Temperatur oft auskrystallisiren mit $2H_2O$.

Die quantitative Analyse des selenschwefelsauren Kupferoxydkalis ergab folgendes Resultat:

	Berechnet.	Gefunden.
SeO_3	26,05	25,74
SO_3	16,36	16,79
HO	22,09	22,41
KO	19,26	—
CuO	16,24	—

entsprechend der Formel $CuSeO_4 . K_2SO_4 + 6H_2O$.

Die Analyse wurde hier in der nämlichen Weise vorgenommen, sowie auch bei den schwefelselensauren Doppelsalzen, wie die der selenschwefel- und schwefelselensauren Thonerdekalisalzen. Die Abscheidung des Selens durch doppeltschwefligsaures Natron oder Ammoniak aus der zu seleniger Säure reducirten Selensäure geschieht vollständig, und diese Methode liefert ganz gute Resultate.

Das selenschwefelsaure Kupferoxydkali krystallisirt in schönen, wohl ausgebildeten lichtblauen, monoklinischen Combinationen oft tafelförmig, meist aber mehr säulenförmig mit starker Verlängerung des basischen Pinakoids. Die Flächen sind meist klar spiegelnd, wenn das Salz frisch hergestellt ist, werden aber bald matt. Die Messungen, die an wohl ausgebildeten Exemplaren vorgenommen wurden, ergaben folgendes:

$\infty P : P = (110 : \bar{1}10)\ 108^0\ (110 : 1\bar{1}0)\ 72^0$,
$oP : \infty P = (110 : 001)\ 79^0 8'\ (110 : 00\bar{1})\ 100^0 52'$.
$oP : P\infty = 153^0 30'$. $ac = 76^0 33'$.

Das selensaure-Doppelsalz hat nach H. Topsöe $ac = 76^0 41'$.

Es ist demnach dieses Salz vollständig isomorph mit dem selensauren Doppelsalze und eben dieses ist auch bei den anderen Salzen dieser Reihe der Fall. Sämmtliche Winkelwerthe, die von mir angegeben wurden bei diesem Salze sowohl, als bei den früheren, sind je das Mittel aus sechzig Messungen.

Ferner wurden folgende dieser Reihe angehörenden Salze dargestellt:

Selenschwefelsaures Zinkoxyd-Kali in undeutlich spiegelnden, harten, spröden, monoklinischen Combinationen, vorherrschend ∞P, wenig tafelförmig durch oP. Das Hemiorthodoma $2P\infty$ stark ausgebildet, noch stärker das Klinodoma ($P\infty$). Sodann ist noch ein klinodiagonales Flächenpaar ($\infty P\infty$) bemerkbar.

Selenschwefelsaures Cobaltoxydul-Kali in rubinrothen, stark glänzenden Krystallen. Beobachtete Flächen oP, (∞P), ($P\infty$), $2P\infty$.

Selenschwefelsaures Magnesia-Kali in wasserhellen Kryställchen anschiessend aus concentrirter Lösung. Sein Aussehen und Verhalten ist ganz analog dem selensauren Doppelsalz.

In derselben Weise sind natürlich auch die selenschwefelsauren Doppelsalze des Cadmiums, Nickels, Eisens und Mangans mit Kali darstellbar.

Ich schliesse hiemit auch diese Reihe von Salzen und glaube den Beweis geliefert zu haben, dass auch die Mittelglieder zwischen selensauren und schwefelsauren möglich und isomorph mit den Endgliedern sind.

Zum Schlusse des Ganzen sei mir noch gestattet, eine kurze Uebersicht der einzelnen Resultate dieser Arbeit zu geben.

1. Zur Darstellung der Selensäure ist folgende Methode nach Prüfung der vorhandenen empfohlen:

Oxydation des Selens, ob rein, ob schwefelhaltig in Salpetersäure zu seleniger Säure. Zusatz von Kali, Einleiten von Chlor. Fällen der Selensäure als Barytsalz. Zersetzen des letzteren mit wenig Ueberschuss von kohlensaurem Kali in der Kälte. Ausfällen der Selensäure durch Bleisalzlösung. Dekantiren, Filtriren und Zersetzung des selensauren Bleisalzes durch Schwefelwasserstoff.

2. Versuch zur Darstellung des Selensäureanhydrits. Erhalten ein Gemenge von Selensäureanhydrit mit seleniger Säure.

3. Uebersicht über die bisher untersuchten selensauren Salze und Doppelsalze.

4. Es ist möglich, Alaune herzustellen, in denen entweder alle an Kali gebundene Schwefelsäure oder alle an Thonerde etc. gebundene durch Selensäure ersetzt ist nach der allgemeinen Formel:

$$SO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R \quad SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r + 12H_2O, \text{ oder } SeO_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}R \quad S_2O_2\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\Big\}r + 12H_2O$$

5. Eben dasselbe gelingt auch bei den Doppelsalzen der allgemeinen Formel $m_2RO_4 . MRO_4 + 6H_2O$. Dargestellt und gemessen wurden die Salze von den Formeln

$m_2SO_4 . MSeO_4 + 6H_2O$ und $m_2SeO_4 . MSO_4 + 6H_2O$.

6. Es ist bewiesenermassen möglich, in allen diesen Salzen die Schwefelsäure Molekül für Molekül zu ersetzen durch Selensäure und die Unmasse von Salzen, die so entstehen könnten, ist isomorph mit ihren Endgliedern, den rein schwefelsauren und rein selensauren Doppelsalzen.

Ferner berichtet

Prof. **v. Gorup**

über

Brenzkatechin in dem Beerensafte von Ampelopsis hederacea.

Zur Vervollständigung meiner Untersuchungen über die chemischen Bestandtheile von Ampelopsis hederacea unterwarf ich gegen Ende des Sommers 1872 den Saft der Beeren der chemischen Untersuchung. Der Untersuchungsgang war im Allgemeinen derselbe wie der bei der Analyse der Blätter befolgte, vorzugsweise richtete ich aber meine Aufmerksamkeit auf den Nachweis des Brenzkatechins. Die Resultate stimmten in den meisten Punkten mit den bei der Untersuchung der Blätter erhaltenen überein. Es wurde eine reichliche Menge von Weinsäure und weinsauren Salzen, Traubenzucker, Gummi, pectinähnlichen Körpern, Oxalsäure und Brenzkatechin nachgewiesen, und zwar erhielt ich von letzterem, obgleich die Gesammtmenge des Saftes nur 800 Gramm betrug, so viel, dass damit als letztes

Glied in der Kette der Beweise die Sublimationsprobe angestellt werden konnte, die ein positives Resultat ergab. Das erhaltene Sublimat gab alle Reactionen des Brenzkatechins in der unzweideutigsten Weise. Glycolsäure konnte in dem Beerensafte nicht nachgewiesen werden; ebensowenig aber in den Anfangs Juli gesammelten Blättern des Jahres 1872. In diesen fehlte ausserdem zu dieser Periode auch der Traubenzucker gänzlich. Der von Hilger im Traubensafte aufgefundene Inosit konnte weder im Safte der Beeren, noch in jenem der Blätter aufgefunden werden, was Angesichts der geringen Menge des in Arbeit genommenen Materials jedenfalls nicht Wunder nehmen kann.

Herr Prof. **v. Gorup**

demonstrirt sodann eine einfache Methode, die Leuchtkraft des gewöhnlichen Gases bedeutend zu erhöhen, indem eine bestimmte Menge Sauerstoffgases durch ein Löthrohr der Gasflamme zugeführt wird.

Herr Prof. **Lommel**

erwähnt eines von ihm gebrauchten, auf demselben Princip beruhenden Apparates und die

Herren Prof. **Rosenthal** und **v. Ziemssen**

machen einige auf die praktische Verwendung desselben in der Medicin bezügliche Bemerkungen.

Schliesslich zeigt

Herr Prof. **v. Gorup**

noch ein Experiment, betreffend die Constitution der Flamme, speciell das Nichtbrennen ihres centralen Theiles.

Sitzung am 5. Mai 1873.

Herr Prof. **Klein**

legte eine Reihe von Herrn Weller hierselbst bez. Herrn Eigel in Cöln verfertigter Modelle von Flächen dritter und vierter Ordnung vor und knüpfte daran die folgende Mittheilung:

Ueber Flächen dritter Ordnung.

Wenn eine Curve mit Doppelpuncten gezeichnet vorliegt, so kann man aus ihr Curven derselben Ordnung ohne Doppel-

punct oder mit weniger Doppelpuncten schematisch ableiten, indem man die in den Doppelpuncten oder einigen derselben zusammenstossenden Curvenäste durch ähnlich verlaufende, sich nicht treffende ersetzt. Nach diesem ebenso einfachen als fruchtbaren Principe erhält man z. B. die Gestalten der ebenen Curven dritter Ordnung ohne Weiteres, wenn man von der besonderen Curve ausgeht, die in eine Gerade und einen Kegelschnitt zerfallen ist u. s. f. Ein ähnliches Verfahren ist im Raume anwendbar, wenn es sich darum handelt, von der Gestalt höherer Flächen eine Anschauung zu gewinnen. Man construirt eine besondere Fläche der betr. Ordnung, die mit einzelnen Knotenpuncten oder auch mit Doppelcurven behaftet sein mag, und leitet aus ihr eine allgemeinere dadurch ab, dass man die an die singulären Stellen hinantretenden Flächentheile durch ähnlich verlaufende ersetzt.

Indem ich auf diese Art versuchte, mir eine grössere Zahl von Flächen dritter Ordnung zu construiren, bemerkte ich, dass bei ihnen die Methode, wie bei den Curven dritter Ordnung, fast ohne Weiteres überhaupt alle Gestalten ergibt. Ich gehe dabei von der Fläche dritter Ordnung mit vier reellen Knotenpuncten als speciellem Falle aus. Eine solche Fläche ist leicht herzustellen, da sie vollständig bestimmt ist *), wenn man das durch die Knotenpuncte gebildete Tetraeder und die Ebene der drei auf der Fläche verlaufenden einfachen Graden beliebig annimmt. Ueberdies hat die Fläche für den hier vorliegenden Zweck den Vorzug, dass sie nur in einer Art existirt, indem jede solche Fläche in jede andere durch reelle Collineation übergeführt werden kann, dass ferner ihre Knotenpuncte unter einander gleichwerthig sind, weil die Fläche Collineationen in sich selbst zulässt, bei denen sich die Knotenpuncte beliebig vertauschen.

An jedem einzelnen der vier Knotenpuncte kann man nun eine von zwei entgegengesetzten Aenderungen anbringen. Entweder man verbindet die in demselben zusammenstossenden Flächentheile, wodurch in der neuen Fläche an Stelle des Knotens ein hyperbolisch gekrümmter dünner Ast auftritt, oder man trennt dieselben von einander, so dass in der neuen Fläche zwei verschiedene Flächentheile mit elliptischer Krümmung einander gegenüber stehen. Es ist der nämliche Uebergang, der vom reellen Kegel zweiter Ordnung auf der einen Seite zum

*) Vergl. die Beschreibung eines Modell's, das Herr Neesen angefertigt hatte. Gött. Nachrichten. Aug. 1872.

einschaligen, auf der anderen Seite zum zweischaligen Hyperboloide führt.

Bezeichnet man diese beiden Processe bez. mit + und —, und unterwirft man denselben gleichzeitig alle Knotenpuncte, so erhält man fünf Typen von Flächen dritter Ordnung ohne Knoten:

+	+	+	+
+	+	+	—
+	+	—	—
+	—	—	—
—	—	—	—

die bezüglich mit den Ziffern I, II, III, IV, V bezeichnet sein mögen.

Man kann nun zeigen, wie weiter unten geschehen soll, dass diese fünf Typen überhaupt alle Arten der Flächen dritter Ordnung ohne Knotenpunct repräsentiren, wenn man als Artbegriff den folgenden aufstellt:

Zwei Flächen gehören zu derselben Art, wenn man die Constanten der einen Fläche auf eine solche Weise in die der anderen continuirlich überleiten kann, dass keine der durch die zwischenliegenden Werthe der Constanten bezeichneten Flächen einen Knotenpunct besitzt.

Andererseits überzeugt man sich, dass die so umgränzten fünf Arten gerade mit den fünf coïncidiren, welche Schläfli nach der Realität der geraden Linien und der sog. Dreiecksebenen unterschieden hat.

In der That ist leicht zu sehen, dass die aus der Fläche mit 4 Knoten abgeleiteten Flächen, so lange sie nicht von der ursprünglichen bedeutend abweichen, den fünf Schläfli'schen Arten zugehören. Man beziehe die Fläche mit 4 Knoten durch Projection von einem ihrer Puncte auf eine Doppelebene. Als Uebergangscurve tritt dabei, nach einer bekannten Eigenschaft der Fläche, ein Kegelschnittpaar auf, dessen 4 Doppelpuncte den 4 Knotenpuncten der Fläche entsprechen. Nimmt man den Projectionspunct auf dem elliptisch gekrümmten Theile der Fläche (vergl. die Beschreibung des bereits genannten Neesen'schen Modell's), so werden die Kegelschnitte imaginär und die Uebergangscurve reducirt sich auf 4 isolirte Puncte. Der Einfluss einer Deformation der Fläche auf die Realität ihrer Geraden lässt sich nun an der Aenderung der Uebergangscurve verfolgen. Denn die Doppeltangenten der letz-

teren, die bei einer Fläche ohne Knoten eine allgemeine Curve vierter Ordnung ist, stehen, wie Geiser entwickelt hat (Math. Annalen Bd. I) zu den Geraden der Fläche in engster Beziehung.

Die Aenderung der Uebergangscurve ist aber folgende: Trennt man die in einem Knotenpuncte zusammenstossenden Theile, so verschwindet der bis dahin isolirte Punct vollends, verbindet man sie, so tritt an seine Stelle ein kleines Oval. Im Falle I z. B. wird die Uebergangscurve aus vier getrennten Ovalen bestehen. Dieselben haben ersichtlich 24 gemeinsame Tangenten, was mit den 4 (isolirten) Doppeltangenten, die bereits das Kegelschnittpaar hatte, 28 reelle Doppeltangenten ergibt. Die bez. Fläche hat also 27 reelle Grade.

Entsprechend findet man für die übrigen Flächen die auch bei Schläfli auftretenden Zahlen *)

15, 7, 3, 3.

Dass unsere Flächen IV und V, die nicht mehr durch die Zahl der reellen Geraden unterschieden sind, die entsprechenden bei Schläfli repräsentiren, ergibt sich aus der Zahl der Dreiecksebenen. Die vierte Art hat bei Schläfli 7, die fünfte 13 reelle Dreiecksebenen, während man sich bei uns überzeugt, dass die fünfte Art 6 Dreiecksebenen mehr hat als die vierte. Denn sie besitzt einen abgetrennten Flächentheil, an den sich durch jede der drei reellen Geraden zwei Tangentialebenen legen lassen. —

Dass ferner, nachdem die fünf von uns abgeleiteten Flächen als bez. den fünf Schläfli'schen Arten angehörig erkannt sind, die fünf von uns aufgestellten Arten mit denen von Schläfli ihrem ganzen Umfange nach übereinstimmen, ergibt sich aus dem Satze: dass auf einer Fläche dritter Ordnung zwei Gerade dann und nur dann zusammenfallen, wenn die Fläche einen Knoten besitzt. Werden nämlich zwei Gerade auf einer Fläche consecutiv, so besteht zwischen den Puncten, die der Geraden angehören und den Tangentenebenen eine projectivische Beziehung, die insbesondere noch, wenn sich

*) Man erkennt die Regel: Eine Kante des ursprünglichen Tetraëder's der Knotenpuncte theilt sich in 4 reelle Linien, wenn die beiden auf ihr liegenden Knoten gleichmässig dem Processe des Binden's unterworfen werden; in den beiden anderen Fällen geht sie in 4 imaginäre Gerade über. Herr Sturm hat mir nun folgende Bemerkung gemacht: Die vier Geraden sind punctirt imaginär, wenn beide Knoten zerrissen wurden, — sie sind völlig imaginär, wenn das nur bei einem Knoten geschah.

die beiden Geraden vorher schnitten, eine uneigentliche werden kann. Das Büschel der durch die Gerade hindurchgelegten Ebenen schneidet also die Fläche in Kegelschnitten, welche der Geraden in zwei Puncten begegnen, von denen höchstens der eine beweglich ist. Der andere bezeichnet daher einen Knotenpunct der Fläche. Die Umkehrung des Satzes ist nach der bekannten Vertheilung der Geraden auf Flächen mit Knoten an sich klar.

Den Beweis nun, dass die abgeleiteten Flächen unter Voraussetzung des festgesetzten Artbegriffes alle Flächen ohne Knoten erschöpfen, führe ich folgendermassen.

Aus der Fläche mit 4 Knoten kann man, indem man nur auf einen Knoten den Process des Bindens oder Trennens anwendet, zwei Arten von Flächen mit 3 Knoten ableiten. Diese beiden Arten erschöpfen in einem gewissen Sinne alle Flächen mit drei Knoten, wenn man nämlich auch solche Flächen zu derselben Art rechnet, die aus einander hervorgehen, indem man einen der Knoten durch die biplanare Form hindurch ändert. Wenn dies an und für sich nicht zu befürworten scheint, insofern zwei solche Flächen wirklich verschiedenartigen gestaltlichen Eindruck machen, so ist es für den hier vorliegenden Zweck geboten. Denn aus der Fläche mit drei Knoten soll weiterhin eine mit zwei Knoten abgeleitet werden, indem auf einen neuen Knotenpunct der Process des Bindens oder Trennens angewandt wird, und es zeigt sich, dass das Resultat dieser Operation ganz gleich ausfällt, mag vorher ein Durchgang dieses Knotenpunctes durch die biplanare Form hindurch Statt gefunden haben oder nicht.

Der für die Flächen mit drei Knoten nöthige Beweis ist nun einfach so zu leisten. Sei $f = o$ eine Fläche mit drei Knoten. So construire man eine Fläche mit vier Knoten $f' = o$, die drei Knoten mit f gemein hat, und betrachte das Bündel $f + \lambda f' = o$. In demselben werden eine grössere Zahl von Flächen mit 4 Knoten auftreten; diejenige unter ihnen, welche dem kleinsten positiven oder kleinsten negativen Werthe von λ entspricht, heisse φ. Aus der Fläche φ geht f dann hervor, indem nur der vierte Knotenpunct einem der beiden bewussten Processe unterworfen wird. Denn die einzige sonst mögliche Aenderung besteht in dem Durchgange eines oder mehrerer der drei festen Knoten durch die biplanare Form, und ein solcher Durchgang soll, wie festgesetzt, nicht berücksichtigt werden.

Auf ähnliche Weise zeigt man, dass aus der Fläche mit drei reellen Knoten alle mit zwei reellen Knoten, aus den letzteren wieder alle mit einem nicht isolirten Knoten hervorgehen. Aber von der Fläche dritter Ordnung mit isolirtem Knoten hat man ohne Weiteres eine deutliche Anschauung. Sie ist durch einen einzelnen Punct und eine denselben nicht enthaltende Ebene schematisch repräsentirt: denn jede durch den Knoten gehende Gerade darf die Fläche nur noch einmal schneiden.

Es sind hiermit also alle Flächen mit reellen Knotenpuncten erschöpft. Dieselben leiten sich, bis auf die eine mit isolirtem Knoten, aus der Fläche mit 4 Knoten ab, indem man eine kleinere oder grössere Zahl der Knotenpuncte in dem einen oder anderen Sinne ändert.

Aber es ist an und für sich klar, dass die Flächen ohne Knoten aus denen mit einem Knoten dadurch hervorgehen, dass man den Knoten in dem einen oder anderen Sinne ändert. Die Flächen, welche auf diese Weise aus den Flächen mit einem nicht isolirten Puncte entspringen, sind eben diejenigen, die wir oben construirt haben. Es fragt sich, ob nicht noch die Fläche mit isolirtem Knoten zu neuen Arten Anlass geben kann. Das ist aber nicht der Fall, denn man überzeugt sich, dass dieselbe als Uebergangsform zwischen den ohnehin schon aufgestellten Arten IV und V aufgefasst werden kann.

Hiermit ist der Beweis der Vollständigkeit erbracht. Gleichzeitig haben sich alle Gestalten ergeben, welche die Flächen dritter Ordnung mit einer beliebigen Zahl reeller Knoten annehmen können, wenn man die Aenderung der Fläche bei Durchgang eines Knotens durch die biplanare Form als irrelevant ansieht.

Die Bemerkung sei noch hinzugefügt, dass die hieraus für Flächen mit reellen Knoten fliessende Eintheilung wiederum mit der von Schläfli gegebenen coïncidirt. Der Durchgang durch die biplanare Form ist auch auf die Zahl der reellen Geraden ohne Einfluss.

Sitzung am 26. Mai 1873.

Herr Prof. v. Gorup

macht Mittheilung über

Chemische Untersuchung des Blutes bei lienaler Leukämie.

Nachstehende Versuche wurden mit hämorrhagischem Blute eines an lienaler Leukämie leidenden Mannes angestellt, welches mir Coll. von Ziemssen zur Disposition stellte. Eine abermalige Untersuchung derartigen Blutes war schon um desswillen nicht ohne Interesse, weil von sieben bis jetzt bekannt gewordenen Analysen (zwei von Scherer, zwei von Folwarczny, und je eine von Körner, Reichardt und Salkowski) sich vier auf der Leiche entnommenes Blut beziehen, dieselben aber auch unter sich keineswegs vollkommen übereinstimmen. Je nach den Ergebnissen einer neuen Analyse war auch die Möglichkeit gegeben, die Frage zur endgültigen Entscheidung zu bringen, ob der zuerst von Scherer signalisirte, später auch von anderen Beobachtern (Körner, Reichardt, Salkowski) aufgefundene leimähnliche, von Scherer geradezu als Glutin angesprochene Körper, mit diesem wirklich identisch, oder ihm nur nahe verwandt ist.

Das mir übersendete Blut war bereits geronnen; es betrug circa 450—500 CC. Der Blutkuchen war gut zusammengezogen und hatte das für leukämisches Blut charakteristische weisslichrothe, zugleich marmorirte Aussehen, während das Serum milchig-weiss getrübt erschien. Die Reaction des letztern war ausgesprochen alkalisch. Der Blutkuchen wurde möglichst fein zerschnitten, in einem leinenem Säckchen gut ausgepresst, und die ausgepresste Flüssigkeit mit dem Serum vereinigt, in kochendes Wasser eingetragen. Die vollständige Abscheidung der Eiweissstoffe gelang auf diese Weise nicht, das Filtrat vom Coagulum war trübe und reagirte noch deutlich alkalisch. Unter diesen Umständen blieb nichts übrig, wie die Coagulation nochmals unter vorsichtigem Zusatz verdünnter Essigsäure vorzunehmen; auf diese Weise wurde auch ein völlig klares, bräunlich gefärbtes Filtrat erhalten, welches aber während der Concentration im Wasserbade fortwährend noch häutige, caseinähnliche Massen von Eiweissstoffen abschied. Als es die Consistenz eines dünnen Sy-

rups erreicht hatte, erstarrte es an einem kühlen Orte zu einer dem Leim völlig ähnlichen zitternden Gallerte. Dieselbe wurde wiederholt mit Alkohol ausgekocht, die alkoholische Lösung zu weiterer Behandlung bei Seite gestellt, der darin unlösliche Rückstand aber in Wasser zu lösen versucht; er löste sich darin zum grössten Theile, während das ungelöst bleibende alle Charactere coagulirter Eiweissstoffe darbot. Die wässrige Lösung wurde hierauf mit dem mehrfachen Volumen von 90 gräd. Alkohol gefällt, das Präcipitat mit Alkohol ausgewaschen, und hierauf wieder mit Wasser behandelt, worin es sich nun ohne erheblichen Rückstand zu einer schleimigen Flüssigkeit löste, die beim Concentriren wieder zur Gallerte erstarrte, und sich auch sonst einer Glutinlösung sehr ähnlich verhielt. Die Lösung wurde zwar durch Tannin, nicht aber durch anorganische oder organische Säuren gefällt, ebenso wenig durch Thonerde-, Eisen-, Kupfer- und Quecksilberoxydulsalze. Sie wurde weiterhin gefällt durch Sublimat- und Platinchloridlösung, ganz in Uebereinstimmung mit dem Verhalten der Glutinlösungen. Dagegen aber wurde sie auch durch Bleiessig, und durch Essigsäure und Ferrocyankalium gefällt, welche beiden Reagentien Glutinlösungen bekanntlich unverändert lassen. Bei der Misslichkeit, die Eiweissstoffe im gegebenen Falle gänzlich ausser Spiel zu bringen, würde ich auf diese beiden Reactionen ebenso geringes Gewicht legen, wie Salkowski, der sie gleichfalls beobachtete; dass jedoch von einer Identität des Körpers mit Glutin keine Rede sein könne, lehrt sein optisches Verhalten, welches bei den bisherigen Untersuchungen nicht berücksichtigt wurde. Glutinlösungen zeigen nämlich nach de Bary und Hoppe-Seyler starke linksseitige Polarisation, während sich der leimähnliche Körper aus dem leukämischen Blute optisch vollkommen indifferent verhielt. Lösungen desselben von solcher Concentration, dass sie das Licht einer leuchtenden Gasflamme in einer 2 Decimeterröhre vollkommen absorbirten, liessen bei Beleuchtung mittelst Magnesiumlichtes eine Beobachtung zu, lenkten aber auch dann den polarisirten Lichtstrahl nicht im Geringsten ab. Man wird demnach zukünftig den Körper aus dem leukämischen Blute wohl als einen dem Glutin nahe verwandten, nicht aber als Glutin bezeichnen dürfen.

Der alkoholische Auszug zur Syrupsconsistenz gebracht, schied auch nach längerem Stehen nichts Krystallinisches ab; er wurde in Wasser, worin er sich völlig löste, aufgenommen, die Lösung mit Ammoniak übersättigt und mit Silbernitrat gefällt,

wodurch ein nicht unerheblicher, dem Hypoxanthin-Silberoxyd ähnlicher Niederschlag erhalten wurde. Das Filtrat davon, mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, wurde nach dem Abfiltriren des dabei ausfallenden Chlorsilbers der Destillation unterworfen. Das stark saure Destillat enthielt Ameisensäure und kohlenstoffreichere Fettsäuren, wahrscheinlich Propionsäure, Essigsäure war ebenfalls darin vorhanden; da aber betreffs der vollständigen Abscheidung der Albuminstoffe dem Blute etwas Essigsäure zugesetzt werden musste, so ist dieser Befund natürlich ohne Bedeutung. Der Rückstand von der Destillation wurde zur Prüfung auf Milchsäure mit Aether so lange ausgeschüttelt, als sich derselbe noch färbte. Die sauer reagirende ätherische Lösung hinterliess in gelinder Wärme verdunstet, einen stark sauren Syrup. Derselbe wurde in Wasser gelöst, die Lösung mit Kalkmilch gekocht, filtrirt, und das Filtrat an einem mässig warmen Orte stehen gelassen. Es schied sich aber auch nach mehrtägigem Stehen dieser Flüssigkeit durchaus kein milchsaurer Kalk ab. Sie wurde hierauf im Wasserbade zur Trockene gebracht, der Rückstand mit starkem Alkohol erwärmt,und filtrirt; als auch aus dem alkoholischen Auszuge Krystalle von milchsaurem Kalk sich nicht ausschieden, wurde die Flüssigkeit endlich in einem verschliessbaren Glase wiederholt mit kleinen Mengen Aether vermischt. Alsbald schieden sich weisse leichte flockige Massen aus, die allmählig die ganze Flüssigkeit durchsetzten, und recht wohl aus mikroskopischen Kryställchen bestehen konnten. Ihre mikroskopische Untersuchung ergab aber, dass sie völlig amorph waren. Von milchsaurem Kalk konnte sohin nicht die Rede sein. Auf ein Filter geworfen, zerflossen sie darauf binnen kurzer Zeit.

Es wurde nun Alles wieder zur Trockne gebracht, mit Wasser aufgenommen, die wässrige, völlig neutrale Lösung mit Schwefelsäure versetzt und mit Aether ausgeschüttelt. Die abgehobene Aetherschicht im Wasserbade abgedampft, hinterliess einen geringen, stark sauern syrupösen Rückstand, der in Wasser aufgenommen, durch Chlorbaryum nicht getrübt wurde, mithin keine Schwefelsäure enthielt. Die wässrige Lösung mit kohlensaurem Zink gekocht und filtrirt, lieferte ein neutrales Filtrat, welches verdunstet Krystalle eines Zinksalzes lieferte, deren mikroskopischer Habitus allerdings mit jenem des milchsaurem Zinks, so wie er sich in Fig. 6 bei Lehmann (Handb. d. phys. Chemie, 2. Aufl. S. 63) darstellt, ziemlich übereinstimmte; doch fehlten die bauchigen keulenförmigen Gestalten, welche noch am charakteristischen sind, gänzlich. Es schliesst übrigens die leichte Lös-

lichkeit des Kalksalzes, sowie seine amorphe Beschaffenheit, die Identität der Säure mit Milchsäure ohne Weiteres aus. Ob die Säure die von Salkowski gefundene phosphorhaltige war (Glycerinphosphorsäure?), liess sich wegen Mangel an Material nicht entscheiden; doch spricht auch gegen Glycerinphosphorsäure die ungemeine Löslichkeit des Kalksalzes in Wasser.

Ich kehre nun zu dem in der amoniakalischen Lösung durch Silbersalpeter entstandenen Niederschlag zurück. Zu weiterer Reinigung des darin vorausgesetzten Hypoxanthin-Silberoxyd's wurde derselbe, in Wasser vertheilt mit Schwefelwasserstoffgas zerlegt, das Filtrat vom Schwefelsilber zur Trockene verdunstet, und so ein schwach gelblich gefärbter Rückstand erhalten, der sich in verdünnter Schwefelsäure zum grössten Theile löste. Das darin Unlösliche auf dem Platinblech mit Salpetersäure und Ammoniak auf Harnsäure geprüft, gab ein negatives Resultat; aber auch die schwefelsaure Lösung blieb mit Ammoniak übersättigt, klar, ich konnte demnach ebensowenig wie Salkowski Harnsäure nachweisen. Die mit Ammoniak übersättigte schwefelsaure Lösung, abermals mit Silberlösung gefällt, gab einen Niederschlag der nach dem Auswaschen, in Salpetersäure kochend gelöst wurde. Nach dem Erkalten schied sich salpetersaures Silberoxyd-Hypoxanthin in Nadeln aus, welche unter dem Mikroskop die charakteristischen Formen zeigten und alle Eigenschaften dieser Verbindung besassen. Ihr Gewicht betrug bei 100° getrocknet 0,092 Grm. entsprechend 0,041 Grm. Hypoxanthin.

Durch meine Untersuchung wurden sonach im leukämischen Blute ausser den Normalbestandtheilen nachgewiesen: 1. Ein dem Glutin jedenfalls sehr nahe verwandter, aber nach seinem optischen Verhalten damit keineswegs identischer Körper, 2. Hypoxanthin in nicht unerheblicher Menge, 3. Ameisensäure und kohlenstoffreichere flüchtige Fettsäuren und 4. eine nicht flüchtige, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche starke. organische Säure, welche jedenfalls nicht Milchsäure war.

Harnsäure, Xanthin, Leucin und Tyrosin konnten nicht aufgefunden werden.

Der Vortragende knüpft hieran einige Betrachtungen über den Stand der Frage: welche Bestandtheile des leukämischen Blutes als für Leukämie charakteristisch mit Sicherheit anzusehen sind.

Herr Prof. **Bäumler**

referirt über die im 8. Report of the Sanitary Commissioner for India (1872) veröffentlichten Cholera-Untersuchungen der unter den Auspicien der englisch-indischen Regierung in Calcutta arbeitenden englischen Aerzte, Dr. T. R. Lewis und Dr. D. D. Cunningham. Bei der mikroskopischen Blutuntersuchung beobachteten L. und C. im Blute Cholerakranker, aber ebenso auch in geringerer Menge im Blute Gesunder, das Auftreten amöboider Portaplasmagebilde, welche in den Umwandlungen, die sie bei fortlaufender Untersuchung erkennen liessen, ganz ähnliche Gebilde darstellen, wie sie L. in Cholera-Stühlen gefunden und beschrieben hatte (Report on the microscopic objects found in Cholera Evacuations. Calcutta. 1870.), so dass die Annahme nahe liegt, dass letztere aus dem Blute herstammen. Weitere hier mitgetheilte Untersuchungen über das Blut beziehen sich auf die Frage, ob im Cholera-Blute Monaden, Bacterien, Pilze oder Sarcine vorhanden seien oder sich bilden; dieselben ergaben ein negatives Resultat. Negativ waren auch die Ergebnisse einer grösseren Versuchsreihe über Einführung von Choleraflüssigkeit und anderen thierischen Flüssigkeiten in die Venen oder in die Peritonealhöhle von Hunden, insoferne dadurch im Darmkanal nur septische Enteritis, aber kein der Cholera ähnlicher Zustand hervorgerufen wurde. — Endlich werden Versuche mitgetheilt, in welchen die Nervi splanchnici, sowie auch mesenterische Nerven durchgeschnitten wurden (Moreau's Experiment). Nur ein Versuch, in welchem mesenterische Nervenfäden nicht vollständig durchtrennt worden waren, ergab ein Resultat, welches bezüglich der darnach eintretenden Hypersecretion mit der Cholera parallelisirt werden kann.

Herr Prof. **Bäumler**

berichtet ferner über eine von Dr. T. R. Lewis im Urin und im Blute von an Chylurie leidenden Kranken entdeckte Filaria, welcher vorläufig der Name Filaria sanguinis hominis gegeben ist.*) Dieselbe, durchschnittlich 0,35 mm. lang und 0,0075 mm. breit, wurde von L., seitdem er sie im Blute entdeckt hatte, in jedem Fall von Chylurie gefunden, und zwar in einem Falle im Blute eines Mannes, dessen Chylurie verschwunden war, und be

*) On a haematozoon inhabiting human blood, its relation to Chyluri and other diseases. By T. R. Lewis, M. B. Calcutta 1872.

ON MEDICAL
21 1911

dem die Filaria über 2 Jahre vorher im Urin entdeckt worden war. Diese Entdeckung wirft auch Licht auf das endemische Vorkommen der Chylurie und stellt dieselbe daher in eine Reihe mit der durch die Bilharzia haematobia hervorgerufenen tropischen Haematurie.

Sodann macht

Herr Prof. v. Gorup

Mittheilung über eine von ihm unternommene Untersuchung des Secale cornutum.

Bei der noch nicht ganz abgeschlossenen Untersuchung konnten im Mutterkorn die von Wenzell als Ergotin und Ecbolin bezeichneten Alkaloide nicht aufgefunden werden. Man erhielt nach Wenzell's Methode nur braune Extrakte, die jedoch, da Ammoniak in ihnen nachweisbar ist, wahrscheinlich Zersetzungsprodukte sind. Auch Trimethylamin wurde gefunden; es ist von diesem jedoch ebenfalls noch fraglich, ob es als solches im Sec. corn. enthalten ist, oder erst durch Zersetzung sich bildet.

Durch das Verfahren von Stas zum Nachweise von Alkaloiden konnte im Mutterkorn ebenfalls kein Alkaloid nachgewiesen werden. Wohl aber fanden sich eine Reihe anderer Körper:

1) Ein rothgelber löslicher Farbstoff, der mit kohlensaurem Natron eine schöne rosenrothe Farbe annimmt, die jedoch sehr rasch sich ändert.
2) Ein in Aether löslicher Körper, dem Quercitrin ähnlich.
3) Eine grosse Menge Mannit.
4) Mykose (Mitscherlich).
5) In äusserst geringer Menge ein dem Cholesterin sehr ähnlicher Körper, der sich von demselben jedoch unterscheidet durch geringere Löslichkeit in Aether, durch Fehlen der ausgebrochenen Stellen an den mikroskopischen Tafeln, welche übrigens ganz denen des Cholesterins gleichen, durch das Fehlen der mikrochemischen Reactionen und sein Verhalten in der Wärme. Beim Trocknen verwandelte sich dieser Körper schon bei einer Temperatur unter 100° C. in eine braune harzartige Masse. In diesen und anderen Beziehungen stimmt der Körper überein mit den in menschlichen Faeces gefundenen Excretin, welches auch schon bei 60° C. sich zersetzt.

Der Vortragende erwähnt, dass nach einer kürzlich erschienenen Dorpater Dissertation von Haudelin der wirksame Bestandtheil des Mutterkorns im wässrigen Auszug und zwar in dem durch Bleiessig nicht fällbaren Theil desselben enthalten sei. Mit einem solchen von dem Vortragenden bereiteten Auszuge werden im Augenblicke physiologische Versuche angestellt.

Herr Dr. **Günther**
spricht über die Vorgeschichte des Foucault'schen Pendelversuchs.

§. 1. Als im Jahre 1851 der Pariser Akademiker Léon Foucault mit Hülfe des Pendels den ersten im eigentlichsten Sinne unanfechtbaren Beweis für die Rotation der Erde um ihre Axe erbrachte, war wohl der Gedanke allgemein, dass man es hier mit einem völlig neuen Experiment, mit einer »proles sine matre creata« zu thun habe. Allein ebenso wie derjenigen Erfindung, für welche Chasles [1]) jene Worte zur Anwendung brachte, der Coordinatengeometrie des Descartes, dieser Ruhm durch die von Curtze [2]) gelieferte Analyse der Schriften des Nicolaus Oresme, in neuester Zeit entrissen wurde, so war es auch mit dem Foucault'schen Pendelversuch der Fall. Wolf hat [3]) eine Anzahl hieher gehöriger Thatsachen mit folgenden Worten zusammengestellt: »Der im Texte behandelte Pendelversuch soll übrigens (s. Augsb. Zeitung 1851?) schon früher von Augustin Stark (Augsburg 1777 — Augsburg 1839; Lehrer der Mathematik und Domherr zu Augsburg) unternommen worden sein, — ja schon die Mitglieder der Academia del Cimento (vergl. 3 und Antinori's Notiz in Compt. rend. XXXII. 635) scheinen das dem Versuche zu Grunde liegende Gesetz von der Constanz der Schwingungsebene eines Pendels geahnt zu haben, jedenfalls ist dasselbe durch L. Poinsinet de Sivry (Versailles 1733 —? 1804; Literat) im Anhange zu seiner Ausgabe von Plinius (s. 309; XII. 486) ganz klar ausgesprochen worden.« Was die obige Notiz über Stark betrifft, so dürfte die dort ausgesprochne Vermuthung sich wohl kaum als richtig erweisen, indem Nachforschungen des Hrn. Pater Stengel, Lehrers der Mathematik zu St. Stephan in Augsburg, dem in seiner Eigenschaft als Mitglied des Benedictinerordens die Papiere jenes Gelehrten vollständig zur Disposition standen, ein durchaus negatives Resultat ergeben haben. Was den florentinischen Versuch betrifft, so ist eine Notiz darüber auch von Littrow [4]) und H. J. Klein [5]) aufgenommen worden. Eine genauere Darlegung

dieser Beobachtungen kann bei dem Mangel der Quellenschriften hier nicht gegeben werden; es liegt jedoch auch eine solche weniger im Plane dieser Mittheilung, welche es vielmehr mit einer Reihe bisher wie es scheint unbeachtet gebliebener historischer Fakta zu thun haben wird.

1) Chasles, Geschichte der Geometrie, übers. von Sohnke, Halle 1839. S. 91.

2) Curtze, Die mathematischen Schriften des Nicole Oresme, Berlin 1870. S. 9.

3) Wolf, Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie, II. Band, Zürich 1872. S. 223.

4) J. J. v. Littrow, Wunder des Himmels, Stuttgart 1865. S. 69.

5) H. J. Klein, Populäre astronomische Encyclopädie, Berlin 1871. S. 205.

§. 2. Die erste Nachricht über das Experiment, mit dessen Geschichte wir uns im Folgenden beschäftigen wollen, soll sich in einem Postskript zu einem Briefe finden, welchen der bekannte Gassendi an seinen Freund Naudé schrieb.

Nun enthält allerdings diejenige Ausgabe der Briefe des Gassendi [6]), welche bei der vorliegenden Untersuchung benützt wurde, einen Brief an Naudé aus dem Jahre 1643, welcher jener Angabe nach also eine hierauf bezügliche Bemerkung aufweisen müsste; allein die betreffende Nachschrift ist nicht vorhanden. Es hat dieser Mangel jedoch wenig zu bedeuten, indem eben jene Schrift, welcher wir diese Notiz entnahmen, von dem Inhalte genaue Rechenschaft giebt. Es ist diess ein Werkchen [7]) des durch seine Excentricitäten als Theolog und Mathematiker bekannten Luxemburgers Johann Caramuel v. Lobkowitz; dasselbe scheint trotz seines interessanten Inhalts keine grosse Verbreitung gefunden zu haben, so dass es auch von Quetelet [8]), der eine kurze Uebersicht über den Entwickelungsgang seines Landsmannes giebt, nicht citirt wird. Die königliche Bibliothek zu München besitzt ein früher dem Kloster Fürstenfeld angehörig gewesenes Exemplar dieses Buches, dem das Folgende entnommen ist.

6) Petri Gassendi, Diniensis opera omnia, Tom. VI., Lugduni MDCLVIII.

7) Perpendiculorum inconstantia ab Alexandro Calignono nobili Delphinate excogitata; a Petro Gassendo bona fide tradita, et pulchro commentario exornata; a Joanne Caramuel Lobkowitz examinata, et falsa reperta, Lovanii 1643.

8) Quetelet, histoire des sciences mathématiques et physiques chez les belges, Bruxelles 1871. S. 225.

§. 3. Der Brief des Gassendi an Naudé lautet mit Caramuels Einleitung folgendermassen: „Sunt qui existiment perpendicula non semper eidem puncto imminere, sed geminâ in singulos dies (aestûs maris instar) reciprocatione agitari. Hanc sententiam curiose expendit D. Petrus Gassendus in Post-scripto Epistolae ad Naudaeum, datae Parisiis pridie nonas Aprilis Ann. M.DC.XLIII ubi per haec verba post-loquitur.

I. An debeo, ne nihil reponam, auctarii vice heic attexere aliam quandam obseruationem, quā nobilis ille Delphinas, Alexander Calignonus Peirinsius excogitauit, peregitque et intercedente communi nostro Jacobo Valesio Francie thesaurario, mecum communicatam voluit? Sane non ausim quidem illam pro indubia diuendere (quippe et ipse nondum sum opportunitatem experiundi nactus, et Vir nobilis eocandore est, ut uberiorem explorationem potiùs exigat, qua assensum) verùm et ne prorsus diffidam, facit ejus Viri solertia, industria, eruditio, fides; et qualiscumque; tandem res sit, ea digna videtur, quam et ipse nôris, et si quibus pretereà significandam censueris. Ut paucis verò illam expediam; praenosse oportet Virum nobilem, dum cogitaret, aliquod-ne de quiete, vel motu Telluris haberi posset experimentum; reputasse fore, ut, si verum sit mare bis in singulos dies fluere, ac refluere ob geminatam quotidie in motu Telluris inequalitatem; debere quoque pendulum, et fluitando natum in aëre plumbum, ubi semel fuerit obseruatum conquiescere, geminata quadam in singulos dies reciprocatione ita affici, ut duas intra metas exspatiās, bis intra horas viginti quatuor versus utramque eat, ac redeat.

II. Itaque delectis idoneis, et altitudinis variae locis perpendicula varia habuit; breuissimum pedū quinque, longissimum triginta (unū meditatur XXX. orgyiarum) ac ipsam fili prolixitatem tubo inclusam continens, ab omni prorsus aëris agitatione tutam fecit. Parato plumbo apposito, cum cuspidula infernè conspicua, expectauit primum quoùsque illud conquieuit penitùs; ac ipsi deinde supposuit infixam cubo cuspidulam, que impendenti Alii directè, et quam proximè responderet. Obseruavit autem, cùm variis temporibus attenderet, non constare cuspidulam plumbi supra baseos cuspidulam sed senis horis in boream, senis in austrum diuergere; idque non sine deflexione aliqua ex borea in ortū, aut ex meridie in occasum. Rem accuratiùe exploraturus; cùm obseruasset limitem excursus in austrii attingi in ipso meridie, ac praeterea in media nocte; ideò libellato primùm pauimento, et plumbo ad ipsum proximè demisso, ad notauit horâ meridianâ puinctū, cui cuspidula plumbi immineret, ac deinceps

duxit traductam per ipsum meridianam lineam. Fixit posteà in eodem puncto breuissimam cuspidulam, quam Indicem dixit habuitque tum pro austrino limite, à quo mensuraret digressionem in boream; tum pro centro, cujus respectu, et per ductum proximè areum, deuiationem à meridiano.

III. Ac non perscripsit quidem ad me quantae-nam digressiones sint, seu quibus fiant spatiis itus, reditusque eujusvis perpendiculi, pro longitudinis ratione, sed interim tamen ista adnotanda ex ejus literis elicio. Primo, quouis die perpendiculum sic excurrere à borea in austrum, et recurrere ab austro in boream, ut ad limitem austrinū perueniat in ipso meridie, ac in media nocte: ad boreum verò horâ sextâ tam matutinâ, quàm verspertinâ ac sit in medio itineris tum excurrendo horâ nonâ, tum recurrendo tertiâ circum meridiem, mediamque noctem. Secundò, esse tam exursum, quàm recursum in medio praesertim velocem, in limitibus potissimùm lentum; nam ad austrinum v. g. limitem dum attenditur, ipsam plumbi cuspidulam herere supra indicem, neque euariari sensibiliter per unā, alteramve horam. Tertiò, austrinum limitem esse constantiorem. quàm boreum; vix enim unquam ab illo quicquā versus occidentem procurri: at ab isto saepè versus orientem plurimū; adeò ut nihil adhûc possit de euagatione ista definiri. Denique, spem esse, ut re explorata prealto illo, quodinsinūaui XXX. orgyiarum perpendiculo, non id modò, sed etiam alia nondum perspecta innotescant."

Im vierten Abschnitt sucht Gassendi mit Galilei's Theorie der Ebbe und Fluth die beobachtete Erscheinung in Verbindung zu setzen; von ersterer sagt er an einer anderen Stelle 10): »Ita demonstrat Galileus cui illud praetereà debetur, quòd ex assignatis Terrae motibus, ità Maris aestum exposuerit, ut videatur denique causam ejus germanam adinuenisse.« Dieser Abschnitt interessirt uns hier weniger; wir gehen desshalb sofort zum folgenden über.

V. »An verò id etiam adnotatū dignum, quod obseruationes viri nobilis attestantur, excurrere nempe, et recurrere perpendiculum non directè ex borea in austrum, ex austro in boream; sed quasi ex caecia in africum, ex africo in eaeciam, ductuve alias intermedio; quippe fluxum quoque et refluxum marisea ipsa ratione necessum est fieri; cùm et aqua vasis non ex vasis medio directè in oram, sed obliquè, et quasi quibusdam factis spirio aufugiat, ex obliquè rursus, paribusque spiris ex ora in medium refugiat? An proinde congruum putemus, ut quo in parallelo Vir nobilis degit (scilicet aequatorem inter, polumque planè in-

termedio) perpendiculorū excursus, et recursus obliquitate media fiant; in iis verò parallelis, qui magis ad polum accedunt, iidè accessus, et recessus ad meridianum magis quadrent, in üs qui magis ad aequatorem, magis ad aequatorem congruant; ac eadem ratione euenire, ut accessus et recessus maris in locis intermediis, obliquitatis sint indices; et prope polos, magis à borea in austrum ab austro in boream prope aequatorem, magis ab ortu in occasum, ab occasu in ortum? Sed, cùm ille glacierum mobes à per-erudito, ac Reuerend. Patre Georgio Furnerio Societatis Jesu nuper memorate inter Noruegiam, et Canadam verno tempore ex borea adueniant; cur non aliquando, imo bis dietim, versus boream remeant? Et, cùm aque maris ad Spisbergam sitam ultra octogesimum gradum ex ipso austro influant; cur non pari modò refluunt versus austrum? Cur ad insulas etiam Philippinas fluxus, refluxusque in boreā ac in austrum est? Cur, tametsi fluxus ab ortu ad equatorē congruit, Brasiliā inter, et Africam; non tamen refluxus in ortum respondet; cùm etiā vento ab occasu flante (ne quispiā caussetur motum aëris in occasum) naues ex Brasilia in Africam trayjcere nequicquam contendant?«

Die beiden folgenden Paragraphen setzen die hier angedeutete Theorie mit den gewöhnlichen Sophismen der damaligen Physik auseinander; wir geben desshalb nur noch den Schluss.

VIII. »An exinde rerum coelestium Obseruatores monendi sunt de cautione in explorandis altitudinibis exhibenda; cùm altitudo Syderio in media nocte culmen tenentis futura non sit eadem, propter nutationem perpendiculi, quae culminantis sub horam sextam? An ipse proinde fui satis felix cùm ante annos decem obseruans, tum Diniensem poli altitudinem, tum Polaris stellae distantiam à polo, extremos dies anni abeuntis, et primos hujus delegi, in quibus stella sub sextam matutinam humillima, fuit alta grad 41. min. $25^1/_2$ et sub horam sextam vespertinam celsissima, grad. 46. min. 46. sicque bisecta intercapedo et poli altitudinem grad. 44. 5. $^3/_4$ et Stelle distantiam à polo grad. 2. min. 40. $^1/_4$ exhibuit? An sunt alia praetereà multa, quae heic deducenda edocebit dies; ubi Obseruatio semel fuerit, et à suo praesertim Authore, magis comprobata, magisque exculta? An potiùs ista, quae verso omnio, merae nugae sunt, quòd nondum de rei veritate constet; ac praestat proinde non circa hanc minùs, quam circa illam aliam Rev. Patris obseruationem tenere assensum? Ita mihi quidem videtur, Naudaeae, qui tamen ad illud Epicharmi dictum, nervos, et artus esse Sapientiae nihil temere credere, adiici solùm hanc vocem velim, temere-ve abnuere. Vale

iterum.« Soweit das Schreiben; Caramuel fügt bei: »Hucusque Gassendus, cujus discursum proderit curiosè examinare.«

9) Caramuel, Perpendiculorum inconstantia etc. S. 6.

10) De motu impresso a motore translato, Petri Gassendi opuscula philosophica, Tom. III., Lugduni MDCLVII. S. 517.

§. 4. Ehe wir zur Entgegnung Caramuel's übergehen, wollen wir zusehen, in wie fern die im Vorstehenden von Gassendi geschilderte Erscheinung mit dem Foucault'schen Versuche in Zusammenhang gebracht werden kann. Dem ersten Anblick scheinen beide Phänomen ganz heterogen; denn bei Peirinsius' Experiment ändert das Pendel scheinbar spontan seine Stellung in der Vertikallinie, bei Foucault erst veranlasst durch eine äussere Einwirkung; im ersten Fall scheint die Abweichung von der Anfangsebene nur innerhalb enger Grenzen beobachtet zu sein, während sie in Wirklichkeit doch eine volle Umdrehung umfassen muss. Es scheint jedoch nicht unmöglich, diese Widersprüche zu versöhnen.

Betrachten wir die Trajektorie, welche von der Linse eines Foucault'schen Pendels beschrieben wird. Es wird gewöhnlich auf diese in den Lehrbüchern viel zu wenig Rücksicht genommen, so dass der Leser meist völlig im Unklaren darüber bleibt, ob die Schwingungsebene des Pendels von einer Schwingung zur andern sprungweise ihre Richtung ändert, oder ob die Pendelspitze eine continuirliche Curve durchläuft; über das Gesetz dieser letzteren findet sich fast nirgends eine Andeutung.

Diese Curve gehört zu den sphärisch-cyclischen Curven. Das erste geht unmittelbar aus der Natur der Sache hervor, indem ja die Pendelstange stets die nämliche Länge behält. Ferner zeigen Thomson und Tait[11]), dass bei Zusammensetzung zweier gleichförmigen Kreisbewegungen in einer Ebene die resultirende Curve eine cyclische ist, und was für die Ebene sich sagen lässt, gilt offenbar auch für die Kugelfläche. Mit Berücksichtigung aller Nebenumstände hat Franz[12]) die Bahncurve des Foucault'schen Pendels einer eingehenden Untersuchung unterworfen, aus der sich ergiebt, dass im Allgemeinen die Bahn des Pendels beim Hingange anders gestaltet ist als beim Hergange. Das ist auch der Fall, wenn man das Pendel von seiner Gleichgewichtslage aus in Bewegung setzt; es gilt alsdann der interessante Satz: das Pendel geht jedesmal wieder durch die Gleichgewichtslage und seine Bahn tangirt nicht in der Nähe derselben einen kleinen Kugelkreis, sondern nur in den Momenten der grössten Excursionen. In diesem Falle ist die Pendelbahn eine Hypotrochoide von stern-

förmiger Gestalt — dass unter gewissen Umständen auch die ebenen cyclischen Curven eine solche Sternform (wo also die Durchschnittspunkte je zweier aufeinanderfolgender Doppeltangenten ein gewöhnliches reguläres Polygon bilden) annehmen können, hat Durège[13]) gezeigt.

Wir sahen also, dass selbst bei sorgfältiger Berücksichtigung aller Einflüsse die Pendelbahn eine ziemlich complicirte wird, dass es also nicht immer leicht ist, den durch die Punkte der grössten Abweichungen gehenden Kreis als solchen zu erkennen, ja dass durch Cumulirung der Hindernisse das vollständige Zustandekommen des Experimentes gänzlich in Frage gestellt wird. Wir dürfen uns so nicht wundern, dass in den Beobachtungen des Peirinsius nur von einem periodischen Hin- und Herschwanken, nicht aber von einer Kreisbewegung des Pendels die Rede ist. Es darf uns diess um so weniger überraschen, wenn wir bedenken, dass der Beobachter ungefähr unter dem 45. Breitegrade seinen Versuch anstellte, dass also im günstigsten Falle die volle Umdrehung

$$\frac{360^0}{15^0 \sin \psi} = \frac{360\sqrt{2}}{15} = 24.\ 1{,}41 = 33{,}84$$

Stunden, also über $1^1/_3$ Tag in Anspruch nahm, so dass die wirkliche Beobachtung doch immer nur kurze Fristen umfasste, während deren die oben angegebenen Vorgänge recht wohl mit den wirklich stattfindenden übereinstimmen können.

Woher die zur Bewegung des Pendels erforderliche Anfangswirkung stammt, ist freilich aus der Beschreibung nicht recht ersichtlich; immerhin müssen wir eine solche annehmen, indem von freien Stücken das Pendel seine Lage nicht ändern kann, und wir doch den ganzen Bericht nicht in das Reich der Fabel verweisen können. Caramuel geht bei seiner Widerlegung auch hierauf ein; lernen wir dieselbe nunmehr kennen.

11) Thomson und Tait, Handbuch der theoretischen Physik, deutsch von Helmholtz und Wertheim, Braunschweig 1871. S. 55.

12) Franz, Ueber das Foucault'sche Pendel, Halle 1872. S. 23.

13) Durège, Ueber eine besondere Art cyclischer Curven, Schlömilch's Zeitschrift für Mathematik und Physik, 9. Jahrgang. S. 209.

§. 5. Caramuel fährt fort[14]): »Legeram Obseruationem Calignoni, et ardore examinandae veritatis accensus instrumenta antiqua recognosco, noua meditor ut de varietate vel minimâ valeam judicare. Videbatur illa obseruatio non solùm esse credibilis sed et credenda; ut pote quae à Viro docto et nobili habita, cui doctrina ne falleretur, nobilitas ne falleret facere censerentur. Cohaerere videbatur cùm obseruatione de reciprocatione meridiani,

tum nō tangeret. Vacillat et oscillat illud, sed diligentiâ adhide quâ apud Galilaeum in systematis Mundi Dialogo V. mihi pag. 344 legitur. Exsurgit in hoc tempore . . . quaedam nouitas, ex quâ mobilitas globi terrestris argui queat, per ea quae subtilissimè detegit Illustrissimus Dominus Caesar, è Nobilissimâ Marsiliorum Bononiensium familiâ satus, et ipso Collegio Lynceorum Academicorum adscriptus, qui in quodam doctissimo scripto tradit, observasse se continuam quamdam mutationem etsi tardissimam, in lineâ meridianâ. nam, si plano horizontali horologium deberemus describere, procul dubio unum punctum supra horologium sumeremus, quod centrum primi mobilis representaret; et sanè perpendiculum, quod abeo in planum orthogonaliter caderet, in lineam meridianam incideret. Igitur si hoc perpendiculum ex Caecia in Africum libraretur, deberet necessario versus ortum occasumque deflectere, et lineam meridianam mutare. Cohaerere cum placitis Copernicanorum; qui ex libratione latitudinis sententiam suam firmabant, asserendo mutatum iri locorum altitudines, si terram circa Solem excurreret; cui conditionatae Positioni adsensum praebuit ingenio et sanguine nobilissimus Tycho apud Galilaeum ejusdem Systematis Dialogo III mihi pag. 276 sed malè, ut mihi videbatur, expositus, non enim apparebat credibile virum tantum eo sensu loquutum, quo à Galilaeo impugnatur. Lapsus enim fuisset in errorem, in quem nec tyro.

Has et alias adsentiendi rationes contrà opportebat timor à longâ experiētia subortus, meme ad examē prouocans, et jam judicaturum suspendens. Erramus creduli, cùm nimiùm fidimus aliorum hominū credulitati: lubrica et subtilis res est, et novitatis reperiundae desiderium efficit, ut multi vera existiment, que à veritate devia. Ut igitur rem examinarem, more impatiens stylū fudi ex plumbo optimè expurgato, ut homogeneâ materiâ constaret, crassum uno, longum digitis sex. Sed quia debebat poliri et tornari, artificum Forensium scientiae et curiositati diffidens, personaliter amicum majori scientiâ praeditum et melioribus utentem instrumentis adeo, conceptum communico, et communi studio formando stylo adlaboramus; duas acus per axes inserimus ad medii grani latitudinem imminentes; alterius acumen: ille utinlicis officium gereret. His axibus columnella insistēs tornatur, et materie detrimento perfectissimam formam adquirit. Domum ditior, quàm Alexander Magnus Asiâ expugnatâ, redeo periclitaturus alterum Alexandrum. Bibliothecâ pedibus altâ sedecim utor, sed non capior; tecto perpendiculum controuersiam decisurum emittitur, suppono asserculum unico eoque subtilissimo notatū

puncto, cum aliquot chartis foliatim interpositis elevo, ut id tanbitâ et tempore sufficiente elapso, quiescit. Asser promouetur nt punctus puncto correspondeat, et hoc horâ sextâ vespertinâ. Morae impatiens ubicumque sum, cogito perpendiculum, vocatus ab amicis de experientiâ ago, dimissus ad bibliothecam redeo, et interim constanter illud appendit, et eidem imminet puncto, cui anteà. Jam tunc incipio tantam plumbi constantiam fastidire, et ad mediam usque noctem libris intentus in quietem secessurus amusin recognosco, et ejus constantiam admiror. Die sequenti ante quintam magnâ curâ bibliothecam ne motu portae oscillet perpendiculum, refero, cautus ingredior, et perpendiculum eidē puncto instans video. Vitree fenestre clausurâ condemnantur, et summa quies obseruatur in loco, ita ut nec quidem linguae motus permissus, interim perdendiculū in eâdē omninò lineâ haeret. Exploratâ tandē tenacissimâ plumbi cōstantiâ, amicos advoco, discipulos admitto, famulis utor si fortè centū oculi viderēt reciprocationē, quam mei licet fortissimâ perspicacitate pollentes non vident. Voluissem ut vel unus Calignono subscriberet, ut caligantes reliquos excitaret ad rē examinandam saepiùs; sed omnes diuersis horis perpendiculum speculati testantur se nullā differentiam percipere.

Sed quid ad Calignoni obseruationē respondebimus? Dicemusne somnia nobis illum protrudere, et opinionum conjecturas tanquam veras obseruationes nundinari? minimè nobilis enim et ingenuus decipi quidem potuit, non tamen amicos decipere. Nec miror librationem magnam Calignonus repererit, dabit enim non solùm magnā sed et maximum perpendiculum, si fuerit infidele. Magnae olim inter Lansgrauiam et Tychonem controuersiae à perpendiculi malignitate ortae, quieverunt cùm primùm Rotmannus plumbi infidelitatem detexit. Frustra in obseruationibus peccata actualia caueris, qui utaris perpendiculo in originali concepto. Illud autem in peccato originali concipitur, quod in ipsâmet fusione peccat.

Peccare potest perpendiculum materiâ et formâ. Materiâ quidem; si constet, ut fieri solet, variis metallis, quia cùm ipsa inaequalis ponderis sint, non coincident magnitudinis et grauitatis centra. Figurâ etiam vel formâ; si rotunda, hemispherica, liliata, debent enim esse posse ponderosa et cylindrica, ne possit grauitatis centrum à centro figurae sensibili distantia deuiare.

Filum etiam peccare potest; cùm enim intortum sit, ponderis appendentis vi extenditur, et perpendiculū intorquet, motu sub initiū veloci, post aliquot horas tardissimo.

Existimo Calignoni perpendiculum his omnibus circumstantiis laborans potuisse non solùm librari, ut asseritur, sed et perfectissimum circulum describere; si enim campanulae obtinuisset figuram et materiâ heterogeniâ coalitum in latere praeponderaret centrum figurae deuiaret à centro grauitatis; cùmque fili extensione circumduceretur, potuisset horis duodecim dum obseruabatur, periodum suum complere, et credi reciprocatione geminâ librari.

Haec de obseruatione sufficerent, sed quia variae sunt de centro grauitatis sententiae et aliquas Gassendus attingit, proderit per praecipuas discurrere.«

Diesem Abschnitt folgen einige Noten, die meistentheils nur secundäres Interesse für uns haben; besonders wichtig ist wieder »Dubium IV.,« dessen Inhalt demnach noch hier Platz finden möge.

14) Caramuel, S. 22.

§. 6. Es lautet disser Zweifel[15]) folgendermassen: »Petitur tandem: An motu terrae diurno perpendicula mutari possint? Non inquiritur utrùm terra agatur motu diurno, id enim falsum esse Cardinalium congregatio, cui Theologi subscribunt, supponit: sed an motu diurno supposito terra ita circa centrum puotidiē moueretur, ut et perpendicula alteraret? an ejus motus aut quies ex illorum posset inconstantiâ probari?

Respondeo bifariam posse concipi motum telluris, primò, si dicatur non solùm ipsa, sed tota haec quatuor elementorum massa diurno motu per ethera immotum moueri: secunda, si sola ipsa per aëra immotum moueatur. Sentio nullam in perpendiculis futuram fuisse variationem, si moueretur primo modo. aliquam si secundo. Nam terra progrediente orientem versus aër relinqueretur, et nullum esset liberum perpendiculum, quod ad angulosin planum horizontis caderet. Omnia in occidentem perpendicula vergerent; et mediâ nocte (tunc enim esset motus velocior) esset deuiatio maxima, meridie minima. Igitur non esset libratio à meridie in septentrionem, sed aboccidentali in occidentaliorem partem, ut patet in praesenti Figura.« (Diese zeigt ein rechtwinkliges Dreieck ABC, dessen Kathete BE horizontal liegt, während zwei Punkte, C und D von BE durch Gerade mit A verbunden sind).« Sit A. B. linea orthogonaliter secans horizontem B. D. at quia terra mouetur ab occasu in ortum, perpendicula et aër telluri propinquus deseruntur et vergūt in occasum; minùs cū motus tardus est, magis cū velox. Ergo quia mediâ

nocte motus telluris (ut pote ex diurno et annuo compositus) velocissimus, perpendiculum esset in E: meridiè verò, quia motus telluris tardissimus (ut pote diurnus contra annuum) illud esset in C: horis sextis matutinâ et vespertinâ in D et librario tota occidentalis; hoc est, à C. in E. et è cõuerso. Caeterum, cùm motum terre Theologi non velimus admittere, malentes terrae quietem insinuatum literis, quàm contra decreta Cardinalium curiosam aliam et subtilem opipionẽ defendere; statne hunc quidem oscillationis motum perpendiculis posse competere. Ex cujus negatione è conuerso videretur aliqualis ratio posse pro telluris immobilitate desumi; nam si haec moueretur per aërem haec sanè perpendiculis oscillatio competeret, quae cùm sit satis sensibilis in nauibus licèt terrâ tardioribus, non esset cur in terrâ insensibilis asseretur.

Maneat. Igitur praetensam perpendiculorum librationẽ obseruationibus non respondere: meridianas lineas non mutari; non mutare regionum altitudines; perpendicula semper idem globi aquaeterrei punctum respicere; veterum obseruationes hanc ob causam de infidelitate non argui; nec debere hoc nouo inuento antiquas resolutiones corrigi.« Im Anhang erwähnt dann Caramuel, ohne, wie es scheint, von Galilei's Entdeckung Kenntniss zu haben, wenigstens ohne ihrer zu erwähnen, des Isochronismus der Pendelschwingungen mit folgenden Worten[16]): »Pendulum si à perpendiculari lineâ triginta aut paucioribus gradibus in latera abmoueatur, recursus plurimos cõficiet et omnino isóchronos.«

15) Caramuel, S. 57.

16) Ibid. S. 62.

§. 7. Es ist dieser Widerlegungsversuch des Caramuel entschieden von Wichtigkeit für die Geschichte der Physik. Die Art und Weise, wie er sein Gegen-Experiment anstellt, die Sorgfalt, welche er zur Ermittelung und Ausmerzung der Fehlerquellen anwendet, und die sich bis auf die geringfügigsten Dinge erstreckt, lassen ihn als gewandten Physiker erkennen, und so konnte es denn auch nicht fehlen, dass aus seinen Versuchen die absolute Unmöglichkeit einer spontanen Pendelbewegung hervorging. Interessant sind die Vermuthungen, welche er für die von Peirinsius beobachteten Schwingungen aufstellt — die Torsion des Pendelfadens und die excentrische Lage des Schwerpunktes der Linse. In der That mögen diese oder doch in die nämliche Kategorie gehörige Ursachen jene Erscheinungen veranlasst haben.

Dass also ganz von selbst das Pendel seine Ruhelage nicht

verlassen könne, hat Caramuel gezeigt, allein es fragt sich, ob nicht die von Peirinsius beobachteten Schwingungen stattfinden konnten, nachdem einmal eine anfängliche Verrückung des Pendels aus irgend einem Grunde stattgefunden hatte. Diess gesteht nun Caramuel zu: ja er geht sogar so weit, die oben angeführten merkwürdigen Worte auszusprechen, dass es ihn nicht wundern würde, wenn das Pendel einen vollkommenen Kreis beschreibe. Es ist diese Aeusserung gewiss von grossem Interesse, wenn schon Caramuel in der Ursache irrt. Halten wir mit ihr die spätere Bemerkung zusammen, dass, die Rotation der Erde zugegeben, dieselbe allerdings einen Einfluss auf das Pendel haben müsse, so haben wir in gewissem Sinne eine Anticipation des Foucault'schen Versuches.

Es ist seltsam, dass durch Combination zweier Irrthümer gleichwohl ein annähernd richtiges Resultat sich ergiebt. Befangen in den wenig ausgebildeten mechanischen Anschauungen seiner Zeit liess er die Luft an der Umdrehung der Erde nicht theilnehmen, was allerdings eine Bewegung des Pendels in seinem Sinne zur Folge haben müsste. Immerhin verdient Caramuel's Schrift einen Platz in der Geschichte der induktiven Wissenschaften; auch der Umstand, dass er als eifriges und selbstthätiges Mitglied der ecclesia militans — glaubte er doch in der Geometrie ein unfehlbares Mittel zur Bekehrung aller Ketzer gefunden zu haben[17]) — sich doch von der ihm eingepflanzten Anschauung von der Ruhe der Erde insoweit zu befreien weiss, um Betrachtungen über Vorgänge anf der nicht ruhenden Erde anzustellen, erhebt ihn über manchen seiner Zeitgenossen.

Unentschieden müssen wir es lassen, ob die im Obigen angeführte Bemerkung Salviati's in Galilei's Dialogen über die Veränderlichkeit des Meridians wirklich mit Peirinsius, resp. Foucault's Versuch in Zusammenhang zu bringen ist, wie Caramuel vermuthet.

17) Montucla, histoire des mathématiques, tome I., Paris 1758 S. 35.

§. 8. Eigenthümlich ist es, dass, während Caramuel auf's Eifrigste die Beobachtung des französischen Gelehrten zu widerlegen suchte, ein anderer Franzose dieselbe annahm, um aus ihr für seine etwas chimärischen Ideen Capital zu schlagen. Es ist diess Jean Morin, einer der letzten bedeutenderen Verfechter des astrologischen Aberglaubens, der sich aber andrerseits durch seine Methode, das Fernrohr mit den Messinstrumenten zu verbinden, wissenschaftlichss Verdienst erworben hat. Derselbe war Anticoperinaner, glaubte aber doch, dass Ebbe und Fluth eine ge-

wisse »Titubation« der Erde zur Folge haben müsste, und sah in unsrem Experiment eine Bestätigung seiner Meinung. Er sagt hierüber [18]).

„Age itaque, peruideamus potius, quid censeat de motu perpendiculi, quem ipse jam descripseram in Appendice ad Judicium de nouem Stellis circa Jovem visis. Supponens ille quod narrat quoque, nobilem Peirinsium appendisse filo triginta pedum perpendiculum, sine plumbum cum acicula, huicque penitus conquiescenti supposuisse aliam, pauimento, cubulôve haerentem, et facto filo ab aëris agitatione planè securo obseruasse perpendiculum bis dietim deflecti ex borea in austrum, ex austro in boream ab acicula supposita, ejus-ve mucrone circiter digiti sextantem: supponens id, inquam, experiri voluit, quid id rei esset, ac demum, Ego, inquit, in uno hospitii mei cubiculo bene clauso cum perpendiculo pendente duntaxat ex tabulato in suppositam ad pauimentum aciculam, motum ipsum apparentem perpendiculi per dies quinque adeò sensibiliter obseruavi, ut de Telluris titubatione nullatenus dubitem. Et statim: postqaum; an constat, quod sit, vel detur ille motus, deinceps inquirendum est, qualis sit, quantus, quâ viâ, quâ periodo, et quâ causa excitetur. — Nam dum Terrae superficies inclinatur ad austrum cum acu perpendiculo supposita; quam fixam manere putamus, perpendiculum illam relinquit ad boream, sive partem oppositam, et contra: suam nimirum perpetuò seruans directionem ad proprium locum, sine mundi centrum; atque sic de ortu et occasu: Ergo motus apparens non est ipsius perpendiculi, sed acus suppositae, quam arbitrari moueri in linea curva.« In dieser sonderbaren Erklärung scheint wenigstens der richtige Satz versteckt zu sein, dass eine Erdbewegung das Pendel, resp. dessen Schwingungsebene nicht zu alteriren vermöge.

Diese Stelle Morin's zog ihm eine scharfe Erwiederung von Seiten Gassendi's zu; dieselbe ist enthalten in jener oben genannten Abhandlung im dritten Briefe [19]), betitelt: »In librum, qui à Viro Cl. Joanne Morino, Regio Matheseos Professore conscriptus est aduersus duos priores Epistolas, et inscriptus Alae Telluris fractae.« Wir heben folgenden Passus [20]) heraus: »Heinc à limine quidem ipso tanquam Canis è Nilo abiit: sed fateor tamen illum viae plusquàm par fuit, confecisse; cùm ad me tam propè accessit, nisi fortassis voluit compensare quadamtenus, quod ego ad ipsum paucis antè diebus et accesseram (daturus mea manu exemplum censurae de visis nouem circa Jouem stellis, de que obseruata diurna reciprocatione perpendiculi, quam edi Nau-

daeus voluerat) et tum hospitium nouum lustratâm, tum amicè unà in horto aliquantisper deambularem."

18) Morinus, Alae Telluris fractae, Parisiis MDCXLII. S. 535.
19) Gassendi, De motu impresso etc. S. 520.
20) Ibid. S. 524.

§. 9. Man kann erwarten, dass in dem grossen astronomischen Handbuche, welches um jene Zeit entstand, dem »Almagestum novum« des Jesuiten Riccioli, dieses Phänomens ebenfalls gedacht werde, zumal da der Verfasser dieses Werkes es sich zur Aufgabe gemacht hatte, alle Beweisgründe für und gegen das System des Copernicus sorgfältig zusammenzutragen. Er verbreitet sich über diesen Gegenstand in einem Scholium des zweiten Buches [21]) in folgender Weise: »Anno 1643 prodiit Epistola ad Gabrielem Naudaeū Petri Gassendi, in cujus postscripto agitur de gemina in singulos dies, aestûs Maris instar, Perpendiculorum reciprocatione, obseruata ab Alexandro Calignono Delphinate. Qui Perpendiculo ex 30 pedum altitudine suspenso, et fili prolixitate tubo inclusâ, ne aëris agitationes sentiret, ac plumbo infernè appositâ cuspidulâ conspicuâ, cui quiescenti supposuit alteram cuspidulam cubo infixam; et vidit senishoris in Boream, et senis in Austrum, cuspidulam Perpēdiculi diuergere à cubi cuspide, non sine Flexu ex Boreâ in Orientem, et ese Austro in Occidentem; et limitem excursûs in Austrum attingi in meridie, et iterum in media nocte; dimensus que est digressiones has, quas nondum vulgatas seco. Hinc Primò infert ipse et Gassendus Tellurem nutare, et ex Tellurio motu oriri hanc reciprocationem; sicut ex eo oritur aestus Maris juxta Galilaei opinionem, ob inaeqùalem velocitatem motûs diurni et annui; sed non fieri accessum et recessum Mario ab Ortu in Oxcasum, et vicissim, ut vult Galilaeus, sed ut fit in Perpendiculis. Secundò infert altitudinem syderis captam in media nocte non esse eandem, quae capta est horâ sextâ, ob Perpendiculi nutationem; ideòque altitudinem utramque Polaris Stellae capiendam horasexta matutina ac vespertina. Alia multa indicat Gassendus digna sagacitate sua, sed tam rutantia, quam nutat experimēti hujus soliditas.

Namnego cum P. Francisco Maria Grimaldo Perpendiculo praelongo, et ab aëris agitatione praemunito et c. suspenso ex conclaui nullis tremoribus obnoxio, expertus sum post sui quietem nunquam toto die dimoueri à linea sua perpendiculari, cùm singulis semihoris per nos visitaretur. Et aliunde certus mihi esse videor ex dicendis libro de Systemätibus Tellurem non moueri. Preterea ut refert Fournerius noster in sua Hydrographia, inter

Nornegium et Canadam sunt glacierum moles, quae verno tempore ex Borea versus Austrum natantes, nec' unquam, ut oporteret ob motum consimilem, remeant versus Boream. Nec fluxus inter Brasiliam et Africam, qui fit ab Ortu, fit refluxus versus ortū: nec ibi naues ex Brasilia in Africam ab hoc motu resistentiam sentiunt, ut ipse Gassendus objicit sibi aut potiùs Calignono. Aliunde igitur causa Perpendiculi nutantis, ubi tamen nutat, petenda est.« Man sieht, Neues weiss Riccioli zu den Argumenten seiner Vorgänger nicht hinzuzufügen.

21) Ricciolus, Almagestum novum, Tom. I, Bononiae MDCLI. S. 91.

§. 10. In Deutschland scheint der gelehrte Streit der französischen Nachbarn wenig Theilnahme gefunden zu haben; das einzige Zeichen, dass man auf ihn Rücksicht nahm, findet sich da, wo man es auch zuerst suchen musste, in dem Nachtrag, den Harsdörffer zu D. Schwenter's mathematisch-physicalischem Repertorium erscheinen liess. Es heisst dort die 24. Frage des 4. Theils, »ob durch den Bleysenkel die Bewegung der Erden könne bewiesen werden?« und die Antwort[22]) lautet: »Petrus Gassendus schreibet an Naudaeum, dass ihm ein Edelmann aus dem Delphinat, Alexander Calignonius genannt, berichtet, wie die Bleyschnur, wenn sie sehr lang, und vor dem Wind verwahret werde, sich gleich dem Ab- und Zulauff dess Meeres bewege, 6 Stunde nach und nach hinaus, zwischen den Winde Caeciam und Africum, od West-Zuid West, und Nord-Nord Osten weiche, und dann wieder nach und nach, gegen der Ruhelinie zuruckkehre, daraus die Bewegungen der Erden, wie Copernicas erwiesen, und aus den Astronomischen Rechnungen dieser Zeit noch nicht ist widerlegt worden, ohngezweiffelt zu schliessen.

Dass dieses falsch, hat der hochbegabte H. Johannes Caramuel Lobkowitz, welcher von dem Lob der Witz, oder Weissheit den Namen billig führen kann, gründlich, aus der Erfahrung, widerstritten, a. seinem Büchlein Perpendiculorum Inconstantia examinata geheissen, und erwiesen, dass solcher Bleysenkel nicht einen Punkt von seiner Ruhelinie, ohne Bewegung weiche, und vermutet, wie der Erfinder zu dieser Meinung seye verführet worden.

Diejenigen, welche die Erden für unbeweglich halien, setzen unter and'n auch dieses zu ihren Grund, sagen, dass unmöglich sey, dz in 24 Stunden der grosse Erdklumpen sich herumwälze, welches dann viel geschwinder geschehen müste, als ein Pfeil von der Sonne od' eine Kugel aus einem grossen Stucke geschossen wird, da doch solches ohnvermerkt geschehen solle, wel-

ches wegen des Lufftes Widerstehen, dardurch die Bewegung geschwind streichet, nicht zu vermuten. Solte nun, sagen sie weiter, die Erde, wie eine Kugel, so Flügelschnell herumblauffen, so müsten ja die hohen Berge, der hohen Bäume und Thürme zu geschweigen, einen weit stärkern Laut von sich geben, als etwan ein Stab, der mit Gewalt in die Lufft geschlagen wird, welcher doch gar langsam gegen so schneller Bewegung zu achten seyn würde.

Hierauf wird geantwortet, dass die Bewegung der Sterne, und dess Himmels, als der so vielen grössern Rundung, noch viel tausendmal schneller seyn müste, nach ihrer Meinung. Dass auch der Lufft zugleich mit der Erden, und dem Wasser, bewogen werde, welcher Lufft niderer ist, als die hohen Berge, und also keinen Laut, oder Gesauss von sich geben kan. Diese Bewegung ist den Menschen unempfindlich, welche nur auf die Erden, und nicht zugleich auf Sonn, Mond, und alle Planeten sehen, gleichend einem, der in dem Schiff vermeinet, die Erde, welche stehet, gehe fort, da doch er in einem Schiff solche hinter sich lässet, dass also der Fehler von unsrem schwachen Aug herkommet.

Diesemnach ist sich nicht zu verwundern, wann die Bleyschnur gegen ihrem Mittelpunkt gerichtet, unbeweglich verharret. Andre zweiffeln, ob der Erden Mittelpunkt, der in der Menschen Einbildung besteht, so grosse Würkung haben könne, wie Benedictus vernünfftelt.«

Es ist überraschend, aber erfreulich, zu sehen, dass um dieselbe Zeit, wo Caramuel noch mit den gewöhnlichen Gründen die Lehre von der Erddrehung zu bekämpfen suchte, der deutsche Gelehrte, der jenem an mathematischen Kenntnissen gewiss weit nachstand, doch weit richtigere Ansichten hierüber hatte. Insbesondere war es ein bedeutender Fortschritt, die Luft an der Rotation participiren zu lassen.

50 Jahre später finden wir noch einmal einen deutschen Astronomen mit dieser Frage beschäftigt. Es ist diess Georg Christoph Eimmart, einer der letzten Ausläufer jener glanzvollen Blüthezeit der mathematischen Wissenschaften im Gebiete der Reichsstadt Nürnberg. Doppelmayr[23]) berichtet von ihm: »Gegen das Ende des vorhergehenden Seculi untersuchte er ein und das andere Tentamen, so zum Beweis des Asserti derer Copernicanorum sehr dienlich zu seyn schiene, allein er fande zuletzt, dass selbige noch verschiedenen Difficultäten unterworffen wären, und nicht vor richtig angenommen werden könten. Das

erste hiervon war das schon vor langen Zeiten angestellte Experiment, wie bei sehr langen still stehenden Pendulis in kurtzer Zeit ein motus reciprocationis, den er auch bey einigen in einem hohen Thurn herab hängenden Pendulis observiret und daraus ein Beweiss von der Circumrotation des Erd-Cörpers sich ergeben sollte, da aber das, was man schon lang noch dabei desideriret, auch verschiedene Dubia bey ihme causiret.«

Im Jahre 1767[24]) stellte ein gewisser Mayer in seiner Inauguraldissertation die Geschichte dieses Experimentes zusammen und lieferte selbst eine Versuchsreihe, aus der natürlich das bekannte Resultat sich ergab. Diese Arbeit scheint das Schicksal so vieler Inauguraldissertationen getheilt zu haben, nämlich bald in Vergessenheit gerathen zu sein. Wir entnehmen diese Nachricht Kästner[25]), der ebenfalls eine kurze Uebersicht über den historischen Verlauf der Sache giebt und die Pendelbewegung nach seiner Weise zu erklären sucht.

22) Harssdörffer, der Philosophischen und Mathematischen Erquickstunden. Dritter Theil, Nürnberg 1653 S. 305.

23) Doppelmayr, Historische Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern, Nürnberg 1730. S. 127.

24) Dissertatio de deviatione et reciprocatione penduli, praes. Andr. Mayero, resp. Bernh. Frid. Mönnich, Gryphiswaldae 1767.

25) Kästner, Geschichte der Mathematik, IV. Theil, Göttingen 1800. S. 492.

Herr Professor **Ehlers**

macht eine vorläufige Mittheilung über unter seiner Leitung ausgeführte

Untersuchungen an Vorticella nebulifera

von Ed. Everts,
Stud. philos. aus dem Haag.

Diese Untersuchungen wurden zunächst unternommen, um über die Angaben Greeff's, wonach die Vorticellen eine mit Chymus gefüllte Leibeshöhle besitzen und daher an die Coelenteraten anzuschliessen seien, nach eigenen Beobachtungen ein Urtheil zu gewinnen. Das Ergebniss stimmte mit Greeff's Anschauungen nicht überein; wir gelangten vielmehr zu folgenden Ansichten.

Der Körper der Vorticella nebulifera besitzt keinen einer Leibes- oder Darmhöhle entsprechenden Hohlraum, sondern ist

solide und einer kernhaltigen Zelle zu vergleichen, deren Protoplasma nach Regionen differenzirt ist. Man unterscheidet eine Rindenschicht, welche den peripheren Theil des Körpers und den ganzen Stiel bildet, und in welcher der Kern lagert; und eine centrale Masse, in welcher die eingeführten Nahrungsballen gelagert sind und verdauet werden. Die Rindenschicht bildet zu äusserst eine Cuticula, welche am Körper sehr fein und mit ringförmigen Riefen sculptirt ist, im Stiel dagegen eine bedeutende Mächtigkeit erlangt; von ihr werden die Wimpern gebildet, welche am Peristom und am hinteren Wimperkranze stehen; das vom Peristom aus in die centrale Masse führende Rohr, welches in ein Vestibulum und ein Schlund- und Afterrohr zerfällt, wird von dieser Schicht aus durch Einstülpung gebildet und trägt Wimpern. — Unter der Cuticula liegt eine gleichfalls festere »Muskelschicht«, am Körper durch feinste Längsstreifen bezeichnet, im Stiel den »Stielmuskel« bildend. Unter dieser folgt dann eine weichere Protoplasmamasse, die im oberen Körpertheile sehr dünn, im unteren dagegen ansehnlich verdickt ist, und durch eine bestimmte Körnchenströmung ausgezeichnet wird; in ihr liegt, wandständig könnte man sagen, der Kern, mit seinen Krümmungen an die äussere Körperwand angeschmiegt. — Die centrale Masse ist weicheres Protoplasma, deutlich abgegrenzt von der Rindenschicht, gekennzeichnet durch die feinsten Körnchen, welche in regelmässiger Strömung, die der Körnchenströmung der äusseren Schicht entgegenläuft, begriffen sind. In ihr liegen die Nahrungsballen, deren Bewegungen unregelmässig sind und nicht mit der Körnchenströmung des Protoplasma zusammenfallen.

Die Vorticelle kann danach aufgefasst werden als »einzelliges« Thier, in dessen Protoplasma eine Differenzirung auftritt, welche dem Ecto- und Entoderm höherer Thiere entspricht: das Ectoderm entspricht der Rindenschicht mit der Cuticula, dem Bewegungsorgan, und dem für die Fortpflanzung bedeutungsvollen Kern; das Entoderm entspricht der centralen Substanz mit seiner Bedeutung für die Ernährung; der Mund- und Afterraum wird durch eine Einstülpung des Ectoderms gegen das Entoderm gebildet.

Die Fortpflanzung der Vorticellen leitet sich durch eine Längstheilung ein, durch welche der vorher stark contrahirte und in die Breite ausgedehnte Körper, nachdem der quergestellte Kern sich getheilt hat, in zwei einem gemeinsamen Stiele aufsitzende, jedes ein Peristom entfaltende Einzelwesen zerfällt. Von diesen

beiden Thieren entwickelt in der Regel das eine früher, als das andere, am hinteren Körpertheile einen Wimperkranz, während das Peristom und die Wimperscheibe über dem Munde völlig eingezogen wird; reisst sich dann unter starken Drehbewegungen vom Stiele los und schwimmt frei davon. Den gleichen Vorgang macht später das zweite der durch die Theilung entstandenen Thiere durch. — Diese nun freischwimmenden Vorticellen encystiren sich, wobei der Wimperkranz schwindet, eine dicke äussere Wand am Körper sich bemerklich macht, der Kern unverändert bleibt, während die vorhin beschriebene Differenzirung nicht weiter zu erkennen ist, sondern der Inhalt des encystirten Thieres gleichmässig hell erscheint. Nun zerfällt der Kern in etwa acht oder neun Theilstücke, welche bald frei im Plasma umhertreiben. Dann reisst die Cystenwand oder löset sich auf, und nun werden die Theilungsstücke des Kernes frei und erscheinen als Kügelchen, welche sich selbständig bewegen. Im Wasser herumschwimmend nehmen sie an Grösse zu, treiben an dem einen Ende einen Wulst hervor, der bald in Wimpern zerfällt, und so einen Wimperkranz bildet; innerhalb desselben entsteht dann eine Mundöffnung, durch welche rasch Futter aufgenommen wird; mittlerweile verändert sich die ganze Körperform, und die ursprünglichen Theilungsstücke des Vorticellenkernes schwimmen als Thierchen umher, die völlig mit den Infusorien übereinstimmen, welche Ehrenberg als Trichodina grandinella beschrieben hat.

Diese Trichodinen pflanzen sich als solche durch Theilung fort. Indem sich nämlich ihr Körper streckt und walzenförmig wird, bildet sich am hinteren Theile ein zweiter Wimperkranz; dann erfolgt zwischen beiden Wimperkränzen eine Einschnürung, durch welche die anfänglich eine Trichodine in zwei völlig ähnliche Trichodinen zerfällt.

Die Trichodinen wachsen dann aus zu Vorticellen. Und zwar treten die ersten Veränderungen am Körper der Trichodina durch eine Formwandlung ein, indem das Thier sich walzenförmig streckt, am Mundpole zwischen dem Wimperkranze, bei gleichzeitigem Verschluss der Mundöffnung, eine Wölbung vortreibt, und in ähnlicher Weise das entgegengesetzte Körperende abrundet, so dass es nun eine gewisse Aehnlichkeit mit den freischwimmenden Vorticellen erhält. Nun setzt sich das bis dahin freischwimmende Thier mit dem bewimperten Ende, auf welchem vorher die Mundöffnung lag, fest; und während der Wimperkranz allmälig schwindet, bildet sich hier ein kurzer

Stiel; dann erfolgt am freien Ende die Ausbildung und Entfaltung des Peristomes und der Wimperscheibe, und das Auswachsen des Stieles vollendet die Entwicklung der Vorticelle.

Auf diese Weise erfolgt in einem Generationswechsel die Entwicklung einer neuen Vorticellenbrut; und dieser Wechsel der Generationen ist auch im Grossen zu beobachten, denn man nimmt leicht wahr, wie in den Gefässen, in welchen Vorticellen aufbewahrt werden, und ebenso an den Orten, an welchen man die Thiere sammelt, grosse Mengen von Trichodinen und Vorticellen abwechselnd auf einander folgen.

Die Cystenbildung, welche in dieser Entwicklung auftritt, ist wohl von einer anderen Cystenbildung zu unterscheiden, welche man als eine krankhafte bezeichnen kann. Stein hat Vorticellen-Cysten beschrieben, aus denen eine Brut spindelförmiger Körper ausschwärmte, deren Entwicklung nicht weiter zu verfolgen war. Derartige Cystenbildung erfolgt an festsitzenden wie freischwimmenden Vorticellen bei schädlichen Einflüssen wie Mangel an Wasser oder starker Fäulniss. In den hier gebildeten Cysten sieht man ebenfalls Kügelchen auftreten, allein diese gehen nicht von dem Kern aus, der unbetheiligt bleibt. Es schwärmen dann spindelförmige Körperchen aus, die aber nach einiger Zeit zu Grunde gehen; ob das parasitische Bildungen oder besondere Entwicklungszustände des zerfallenden Körpers waren, blieb unentschieden.

Die bei Vorticellen häufig beobachtete Erscheinung der Conjugation steht nach unseren Wahrnehmungen in keiner Beziehung zur Fortpflanzung, so weit diese wenigstens hier beobachtet wurde. Es gelingt leicht die Erscheinungen der Conjugation hervorzurufen: sobald man nämlich Vorticellen in einem Wassertropfen, der der Verdunstung ausgesetzt ist, aufbewahrt, sieht man bei vorrückendem Eintrocknen rasch und allgemein Conjugation auftreten. Danach ist es wahrscheinlich, dass die Conjugation durch die Verschmelzung der Protoplasmamassen der Vorticellenkörper mit einer relativen Verringerung der Körperoberfläche die Widerstandsfähigkeit gegen den eintretenden Wassermangel steigert; Cienkowsky hat für die Vorgänge der Conjugation der Noctiluca auf deren Bedeutung für eine gesteigerte Assimilationsfähigkeit hingewiesen.

Sitzung am 23. Juni 1873.

Herr Prof. Dr. Lommel

spricht über den Lichtschein um den Schatten des Kopfes.

Wenn man bei hellem Sonnenschein seinen Schatten im Grase, auf einem Getreide- oder Stoppelfeld, auf geackertem Erdreich, überhaupt auf rauher Fläche, betrachtet, so sieht man, besonders deutlich bei niedrigem Stande der Sonne, den Schatten des Kopfes umgeben von einem schwachen Lichtschein, welcher sich gewöhnlich über dem Scheitel weiter erstreckt als zu beiden Seiten. Diese Erscheinung, welche »Heiligenschein« genannt worden ist, verschwindet, wenn der Schatten eine ganz ebene Fläche trifft. Einen sehr hellen Lichtschein beobachtet man, wenn der Kopfschatten auf bethautes Gras fällt. Jeder Beobachter sieht nur seinen eigenen Schatten mit dieser Glorie geschmückt, nicht aber diejenigen seiner Begleiter.

Aus dieser kurzen Beschreibung geht schon hervor, dass man es mit zwei verschiedenen Erscheinungen zu thun hat, nämlich erstens mit dem schwachen Lichtschein auf trockener rauher Fläche, und zweitens mit dem viel helleren, welcher auf bethauter Wiese wahrgenommen wird, und als Wirkung der Thautropfen zu dem ersteren noch hinzukommt.

Von dem Lichtschein auf trockenem Grunde hat bereits v. Winterfeld*) eine vollkommen befriedigende Erklärung gegeben. »Man stelle sich vor«, sagt er, »dass der ganze Himmelsraum mit Monden angefüllt sei, und bedenke nun, welche von ihnen am hellsten glänzen werden. Offenbar die, welche den Erdschatten zunächst umgeben. Je weiter davon, desto weniger Licht werden sie zeigen. Gerade so verhalten sich die von der Sonne beschienenen Grashälmchen und Erdklümpchen. Durch den Schatten des Kopfes werden sie verdunkelt, gerade wie der Mond wenn er in den Erdschatten tritt; zunächst bei demselben glänzen sie in vollem Lichte, denn ihre ganze helle Seite ist gegen die Sonne und gegen das Auge gekehrt, die dunkle dagegen ist diesem gänzlich versteckt. Je weiter sie sich aber von

*) Gilberts Ann. XVIII S. 57. 1804. Abgedruckt aus dem »deutsche Merkur« von 1795.

dieser Richtung oder von dem Schatten des Kopfes entfernen, desto mehr entzieht sich ihre helle Seite dem Auge und desto mehr kommt, nicht nur von ihrer dunkeln Seite, sondern auch von dem Schatten, welchen sie hinter sich werfen, zum Vorschein. Und so bildet sich um den Schatten des Kopfes ein heller Schein von lauter ganz erleuchteten Grashalmen, Stoppeln oder Erdklümpchen, der immer geringer wird, je mehr dieselben ihre Lichtseite dem Auge entziehen, indem sie sich von dem Schatten des Kopfes entfernen.«

Dem Einwand, welchen Brandes*) gegen diese nach unserer Ansicht vollkommen zutreffende Erklärung erhoben hat, nämlich die Erleuchtung könne so schnell nicht abnehmen, dass man dieses in 1° bis 2° scheinbarer Distanz vom Schatten schon bemerkte, lässt sich dadurch begegnen, dass man auf den Schlagschatten hinter den Halmen noch besonderen Nachdruck legt. Die Halme in der Nähe des Kopfschattens nämlich verdecken ihre eigenen Schlagschatten, und durch ihre Zwischenräume sind die erleuchteten Seiten der dahinter stehenden Halme sichtbar. Weiter von dieser Richtung entfernt sind einerseits beleuchtete Theile der hinteren Halme durch die vorderen dem Auge entzogen, dagegen werden andererseits durch die Zwischenräume Halme gesehen, welche durch die Schlagschatten der vorderen verdunkelt sind. Die Helligkeit des Lichtscheins muss daher in der That auf einem mit Gras bewachsenen oder scholligen Boden nach Aussen hin rascher abnehmen, als es bei einer einzigen Halmreihe oder in dem obigen Beispiel von den Monden der Fall sein würde.

Das Erklärungsprincip v. Winterfelds gibt über alle Umstände der Erscheinung, soweit nicht Thautropfen dabei ins Spiel kommen, genügende Rechenschaft. Dass der Lichtschein nur um den Schatten des Kopfes, d. i. um die durch das Auge nach der Sonne gezogene Gerade, und von jedem Beobachter nur an seinem eigenen Schatten gesehen wird, versteht sich daraus von selbst; ebenso, dass er nur auf rauhem, bewachsenem oder geackertem Erdreich, nicht aber auf ebenem Boden sich zeigt.

Dass die Erscheinung vorzugsweise Morgens und Abends bei niedrigem Sonnenstande wahrgenommen wird, erklärt sich nach v. Winterfeld in folgender Weise. Bei niedriger Sonne sind alle Halme und Erdklümpchen nur halb erleuchtet und wer-

*) Gilberts Ann. XIX S. 366.

fen lange Schatten hinter sich; je höher aber die Sonne steigt, desto mehr werden sie erleuchtet und desto kürzer wird ihr Schlagschatten, und Alles erscheint beinahe gleich hell.

Auf kurzem Grase, dessen Hälmchen auf den Boden hingestreckt sind, kann man den Lichtschein mit einiger Aufmerksamkeit auch bei hochstehender Sonne wahrnehmen, weil sich hier die Hälmchen in derselben Lage (nämlich nahezu senkrecht) zur Richtung der Sonnenstrahlen befinden wie die gewöhnlichen verticalen Grashalme bei niedrigem Sonnenstande. Zugleich kann man sich jetzt, wo man die Erscheinung so nahe vor sich hat, dass man jedes Hälmchen und seinen Schatten deutlich sieht, von der Richtigkeit der auf die Erleuchtung und die Schlagschatten gegründeten Erklärung durch den Augenschein überzeugen.

Noch ein anderer Umstand, welchen v. Winterfeld unerwähnt lässt, trägt dazu bei, dass der Lichtschein bei höherem Sonnenstand nur undeutlich oder gar nicht wahrgenommen wird. Wir übersehen nämlich von der erleuchteten Vorderfläche eines convexen Körpers ein um so grösseres Stück, je kleiner der Winkel ist, den eine vom Auge nach dem Körper gezogene Linie mit der Richtung der Sonnenstrahlen bildet, oder mit anderen Worten, je kleiner der scheinbare Abstand des beleuchteten Körpers von der Mitte des Kopfschattens ist. Da nun der Kopfschatten bei steigender Sonne unserem Auge näher rückt, so wird sein scheinbarer Durchmesser grösser, und er verdeckt uns immer mehr gerade die wirksamsten Theile der erleuchteten rauhen Fläche.

Die Verlängerung des Lichtscheines über dem Scheitel des Kopfschattens wird besonders auf Wiesen und Saatfeldern, weniger deutlich aber auf unbewachsenem Boden wahrgenommen. Sie rührt ohne Zweifel daher, dass von den vertical stehenden cylindrischen Halmen diejenigen, welche in der Verticalebene der Sonne, d. i. in der Längenaxe unseres Körperschattens liegen, dem Auge ihre ganze erleuchtete Seite zuwenden, auch wenn ihr scheinbarer Abstand vom Kopfschatten schon sehr beträchtlich ist. Sind die Halme alle nach einer Seite hin geneigt, so neigt sich auch die Verlängerung des Lichtscheines nach dieser Seite hin. Neigt man aber den Kopf zur Seite, so bleibt bei aufrechtstehenden Halmen die Verlängerung des Lichtscheins vertical.

Man nimmt den Lichtschein leichter wahr, wenn man geht als wenn man still stehen bleibt. Man sieht vor dem bewegten

Kopfschatten immer neue Grashalme aufleuchten und die hellen hinter ihm sich wieder verdunkeln.

Bedeutend heller als die bisher besprochene auf trockenem Grunde auftretende Erscheinung zeigt sich der Lichtschein um den Schatten des Kopfes auf einer bethauten Grasfläche. In dem oben citirten Aufsatz erwähnt v. Winterfeld nur beiläufig, „dass die Erscheinung besser in die Augen fällt, wenn der Thau noch auf dem Grase liegt", scheint im übrigen aber stillschweigend anzunehmen, dass dieser Lichtschein im Thau mit dem von ihm so treffend erklärten identisch sei und dass dabei den Wassertropfen keine besondere Rolle zukomme. Brandes, welcher in Gehlers physikalischem Wörterbuch in dem Artikel „Hof"*) die v. Winterfeld'sche Erklärung des „Heiligenscheines" anführt, äussert sich dabei über die Wirkung der Thautropfen wie folgt: „Wäre die Sonne ein einziger Punkt, so würde genau von dem Thautropfen aus, der mit der Sonne und meinem Auge in gerader Linie liegt, der Lichtstrahl sowohl von der hinteren als vorderen Seite in mein Auge zurückgeworfen, wenn nicht gerade an diese Stelle mein Schatten fiele. Jeder in anderer Lage befindliche Thautropfen kann uns nicht beide reflectirte Strahlen zusenden. Für Strahlen die von der Sonne kommen findet eben das wegen ihres erheblichen Durchmessers noch statt, wenn die Thautropfen dem Schatten meines Kopfes nur nahe liegen, für entferntere aber nicht."

Dass dieser von Brandes angenommene Erklärungsgrund jedenfalls nicht ausreicht, geht aus folgender einfacher Betrachtung hervor. Die scheinbare Entfernung der äussersten Tropfen zu beiden Seiten des Kopfschattens, welche noch in der angegebenen Weise zu wirken vermögen, muss offenbar gleich sein dem scheinbaren Durchmesser der Sonnenscheibe, also ungefähr gleich 32′. Damit also beide reflectirte Strahlen ins Auge gelangen können, muss der scheinbare Durchmesser des Kopfschattens weniger als 32′ betragen, weil sonst sämmtliche wirksame Tropfen in den Schatten zu liegen kämen. Rechnen wir nun den Durchmesser des Kopfes zu 18 cm., so müsste dessen Schatten, um unter einem Sehwinkel von 32′ zu erscheinen, mehr als 19 m. vom Auge des Beobachters entfernt sein. Steht der Beobachter, dessen Grösse wir zu 1,70 m. annehmen, auf horizontalem Wiesenplan, so muss die Sonne, um einen Schatten von dieser oder noch grösserer Länge zu werfen, weniger als 5°3′ über

*) Gehler's physik. Wörterb. Bd. V. S. 439.

dem Horizont stehen, was z. B. im mittleren Deutschland zur Zeit der Sommersonnenwende nur vor $4^1/_2$ Uhr Morgens stattfinden kann.

Wenn also der Lichtschein auf der von Brandes vermutheten Ursache beruhte, so könnte er nur bei sehr niedrigem Sonnenstande und in grosser Entfernung vom Beobachter wahrgenommen werden. Die Erfahrung aber lehrt, dass derselbe, wenn noch Thau vorhanden ist (oder auch nach kurzem heftigen Regen, wenn dessen Tropfen wie Perlen abgerundet auf den Blättern liegen bleiben, ohne sie zu benetzen) auch noch an späteren Vormittagsstunden oder zu jeder beliebigen Tageszeit und ganz in der Nähe des Beobachters noch recht deutlich gesehen wird.

Wenn man im letzteren Falle die Erscheinung so nahe vor sich hat, dass man die einzelnen Thauperlen unterscheiden kann, so bemerkt man, dass jeder Tropfen gleichsam von innen heraus zu leuchten scheint, während er vermöge jener beiden Reflexionen nur einen verstärkten Glanzpunkt zeigen müsste. Auch die grosse Helligkeit des Lichtes, welches ein solcher Tropfen ins Auge sendet, widerspricht der Annahme, dass es reflectirt sei, da das an Vorder- und Hinterfläche zurückgeworfene Licht zusammengenommen nur etwa 4% des einfallenden ausmacht.

Ein anderer Erklärungsversuch, als der eben besprochene und für ungenügend erkannte, ist mir nicht bekannt geworden. Nach unserer Ansicht, welche im Folgenden näher begründet werden soll, besteht der helle Schein aus dem Lichte, welches durch die Tropfen gebrochen, von deren Unterlage aufgefangen wird und nun durch die Tropfen hindurch wieder gegen die Lichtquelle zurückkehrt; dieses Licht hätte sonach eine viermalige Brechung und eine einmalige diffuse Reflexion erlitten. Mit andern Worten, die Erscheinung beruht auf derselben Ursache, wie das Augenleuchten der Katzen und anderer Thiere, welche auf der Aderhaut statt einer Schicht schwarzer Pigmentzellen eine stark reflectirende Fläche (Tapetum lucidum) haben.

Bekanntlich kehren durch eine Linse (oder irgend ein centrirtes System brechender Kugelflächen) die Lichtstrahlen genau auf denselben Wegen, auf welchen sie von einer Lichtquelle zu deren Bilde gelangt sind, auch rückwärts von dem Bilde wieder zur Lichtquelle zurück, falls das Bild auf einer zerstreuenden Fläche (einem Papierschirm z. B.) aufgefangen und dadurch selbst wieder zur Lichtquelle gemacht worden ist; oder, was dasselbe ist, das Bild des Bildes fällt mit der Lichtquelle zusammen. Wenn sich daher die Pupille des Auges in der Lichtquelle selbst be-

fände, und sonach auch ihr Bild in das Bild der Lichtquelle fiele, so würde das Auge sämmtliche Lichtstrahlen in sich aufnehmen, welche von der Stelle des Schirmes, auf welche das Bild der Pupille trifft, durch die Linse nach der Lichtquelle zurückkehren, und müsste daher die Linse in ihrer ganzen Ausdehnung hell erleuchtet sehen. Man kann diese Bedingungen in folgender Weise leicht verwirklichen. Zwischen das Auge und die Linse bringe man einen ebenen Spiegel, dessen vertical gestellte spiegelnde Fläche nach der Linse gekehrt ist und mit deren Axe einen Winkel von 45° bildet. In der Mitte des Spiegels ist ein Loch angebracht oder die Belegung weggenommen, so dass das Auge durch dieses Sehloch, welches sich wie auch die Pupille auf der Axe der Linse befindet, nach dieser hinsehen kann. Zur Seite stelle man eine Lichtquelle, z. B. eine Kerzenflamme, so auf, dass ihr virtuelles Spiegelbild mit der Pupille zusammenfällt. Für die Linse, welche durch einen dunkeln Schirm vor den directen Strahlen der Flamme geschützt ist, spielt dieses Spiegelbild die Rolle einer Lichtquelle, welche sich an derselben Stelle befindet wie das Auge. Fängt man nun das hinter der Linse entstehende Flammenbild auf einem Papierschirm auf, so scheint dem Auge die ganze Linse in heller Erleuchtung, weil es von jedem ihrer Punkte Strahlen empfängt.

Damit dem Auge die Linse in ihrer ganzen Ausdehnung hell erscheine, genügt es, dass der Ort des Pupillenbildes auf dem Schirme erleuchtet sei, gleichviel auf welche Weise. Verschiebt man die Kerze nach seitwärts, indem man sie von dem Spiegel entfernt oder ihm nähert, so wird auf dem an seiner ursprünglichen Stelle gelassenen Schirm kein scharfes Bild der Lichtquelle mehr entstehen, sondern nur ein Zerstreuungsbild, welches aber immer noch die Stelle des Pupillenbildes bedeckt. Die Linse wird also auch dann noch, wenn das Bild der Pupille in das Zerstreuungsbild der Lichtquelle fällt, in ihrer ganzen Ausdehnung, wenn auch weniger hell, erleuchtet erscheinen.

Stellt man den Schirm hinter der Linse so ein, dass von der Pupille kein scharfes Bild auf ihm entstehen kann, so wird man auch jetzt noch die ganze Linse mehr oder weniger hell erleuchtet sehen, so lange nur das Zerstreuungsbild der Pupille von dem genauen oder Zerstreuungsbild der Lichtquelle gedeckt wird.

Sendet man statt des Kerzenlichtes ein Bündel paralleler Sonnenstrahlen auf den Spiegel und durch ihn auf die Linse, und bringt man den Auffangschirm in den Brennpunkt, so scheint die Linse dem Auge, dessen Zerstreuungsbild jetzt in das Sonnen-

bildchen fällt, in blendendem Glanze zu strahlen. Nimmt man aber den Schirm weg, so zeigt sich (im dunkeln Zimmer) die Linse völlig dunkel, und man sieht auf ihr nur einen vergleichsweise lichtschwachen Glanzpunkt, entstanden durch die Reflexion des Lichtes an der vorderen und hinteren Linsenfläche.

Verschiebt man das Auge seitwärts aus der Geraden, welche das Spiegelbild der Lichtquelle mit dem optischen Mittelpunkt der Linse verbindet, so dass das Bild der Pupille theilweise aus dem Bilde der Lichtquelle (seien diese Bilder nun vollkommene oder Zerstreuungsbilder) heraustritt, so wird man die Linse auch nur noch theilweise, entsprechend dem Antheil des Pupillenbildes, welcher noch von dem Bilde der Lichtquelle gedeckt wird, erleuchtet sehen, und sie wird völlig dunkel erscheinen, sobald das Auge so weit seitwärts verschoben worden, dass das Bild der Pupille sich von demjenigen der Lichtquelle völlig getrennt hat.

Das Licht, welches durch die Linse von dem Zerstreuungsbilde der Lichtquelle aus gegen diese zurückkehrt, kann man auf folgende Weise objectiv zur Anschauung bringen. Auf eine Linse von kurzer Brennweite fällt durch eine in einem Schirme angebrachte Oeffnung, deren Durchmesser gleich oder kleiner ist als derjenige der Linsenfläche, ein Bündel paralleler Sonnenstrahlen. Stellt man nun hinter der Linse einen weissen Schirm innerhalb ihrer Brennweite auf, so dass auf diesem ein heller Zerstreuungskreis entsteht, so erscheint auf dem ersten Schirm concentrisch zu dessen Oeffnung ein erleuchteter Kreis, dessen Durchmesser wächst, wenn man den hintern Schirm der Linse nähert und damit den Zerstreuungskreis vergrössert. Rückt man aber diesen Schirm in den Brennpunkt selbst, oder noch weiter von der Linse weg, so zeigt sich auf dem durchlöcherten Schirm kein solcher heller Kreis, weil jetzt das durch die Linse nach vorwärts zurückkehrende Licht als Strahlencylinder oder nach vorn convergirender Kegel durch das Loch des ersten Schirmes hindurchtritt.

Bringt man im ersterwähnten Falle das Auge in den Weg des aus der Linse divergirenden Lichtkegels, so wird ein um so grösserer Theil des Zerstreuungsbildes der Pupille mit dem Zerstreuungskreis auf dem zweiten Schirme zusammenfallen, je näher das Auge dem einfallenden Strahlenbündel, d. i. der Axe jenes Lichtkegels kommt, und einen um so grösseren Theil der Linsenfläche wird man erhellt sehen. Entfernt man den hinteren Schirm, so verschwindet natürlich die Lichterscheinung sowohl objektiv auf dem ersten Schirm als subjektiv fürs Auge.

Stellt man die Linse vor eine Wand, um weniger als die Brennweite von ihr entfernt, und betrachtet sie im vollen Sonnenschein so, dass der Kopfschatten des Beobachtens dicht neben sie auf die Wand fällt, so befindet sich das Auge in derselben Lage gegenüber der Linse wie bei dem eben erwähnten Versuch. Es nimmt dann, weil das Zerstreuungsbild der Pupille theilweise in den hellen Kreis, den die Linse auf der Wand entwirft, hineintrifft, einen Theil des Lichtes in sich auf, welches von diesem herkommend aus der Linse zurückkehrt, und sieht einen um so grösseren Theil derselben in heller Erleuchtung erglänzen je näher an der Linse der Schatten des Kopfes liegt. Und befänden sich vor der Wand unzählige gleiche Linsen, alle gleichweit und zwar um weniger als die Brennweite von ihr entfernt, so müssten innerhalb eines um den Kopfschatten beschriebenen Kreises, dessen scheinbarer Durchmesser gleich der Oeffnung jenes Lichtkegels wäre, die Linsen Licht ins Auge senden, und zwar um so mehr, je näher sie dem Kopfschatten liegen. Aus einer Entfernung gesehen, aus welcher man die Linsen einzeln nicht mehr deutlich zu unterscheiden vermöchte, würde sich die Erscheinung als ein heller Schein um den Schatten des Kopfes darstellen, der nach aussen hin lichtschwächer wird und in einiger Entfernung vom Schatten ganz aufhört. Der scheinbare Abstand der äussersten wirksamen Linsen zu beiden Seiten des Schattens, oder die Oeffnung des Kegels, welcher vom Auge aus sämmtliche wirksame Linsen umfasst, hängt ab von dem Durchmesser und der Brennweite der Linsen und von ihrem Abstande von der Wand, und würde, wenn man diese Grössen variirt, sich ebenfalls *) ändern. Aber wenn auch ganz ungleiche Linsen mit einander gemischt wären, und nur die Bedingung erfüllt wäre, dass jede um weniger als ihre Brennweite von der Auffangfläche absteht, so müssten immerhin diejenigen, welche den Kopfschatten unmittelbar umgeben, am hellsten glänzen und denselben mit einem lichten Scheine einrahmen.

Die so eben vorausgesetzte Anordnung lässt sich in folgender Art verwirklichen. Auf einer Spiegelglasplatte erzeuge

---

*) Bezeichnet man mit f die Brennweite der Linse, mit $a < f$ die Entfernung des Schirmes hinter derselben und mit d den Durchmesser der benutzten Linsenfläche, so ergibt sich die Oeffnung ψ des Strahlenkegels aus der Gleichung $\mathrm{tg}\psi = d\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{f}\right)$

man eine grosse Anzahl Tropfen von Canadabalsam, welche, nachdem sie fest geworden, eben so viele Linsen darstellen. Betrachtet man die Platte, nachdem man sie dicht vor einen Papierschirm gestellt hat, so, dass der Schatten des Kopfes auf sie fällt, so sieht man diesen von einem Kranze herrlich leuchtender Tropfen umgeben, welcher sofort verschwindet, wenn man den Papierschirm wegnimmt und die Platte vor einen freien dunkeln Hintergrund bringt. Im letzten Falle kann man sich auch überzeugen, dass die durch Reflexion entstandenen Glanzpunkte, welche jeder Tropfen zeigt, einen solchen Lichtschein nicht bewirken können.

In anderer Weise lässt sich dieselbe Erscheinung hervorbringen, wenn man eine Anzahl kleiner mit Wasser gefüllter Glaskugeln auf einem Carton befestigt und diesen nun bei Sonnen- oder Kerzenlicht so betrachtet, dass der Schatten des Kopfes auf den Carton fällt.

Bei diesen Versuchen verdeckt der Schatten des Kopfes gerade die wirksamsten, in ihrer ganzen Ausdehnung leuchtenden, Tropfen oder Wasserkugeln. Durch Anwendung des oben erwähnten durchbohrten Spiegels kann man den Kopfschatten gänzlich vermeiden und auch die mittleren Tropfen leuchten sehen.

Nach diesen Erörterungen erklärt sich der »Heiligenschein« im Wiesenthau von selbst. Jeder Thautropfen erzeugt auf dem Blatte, auf welchem er, ohne dasselbe unmittelbar zu berühren und zu benetzen, abgerundet gleichsam schwebt, ein unvollkommenes Bildchen sowohl der Sonne als auch der Pupille des Beobachters. Hinter denjenigen Tropfen, welche sich in der Nähe des Kopfschattens befinden, fallen beide Bildchen um so vollständiger zusammen, je näher die Tropfen dem Umriss des Schattens liegen; diese nächsten Thauperlen strahlen daher in hellem Glanze, und erzeugen in ihrem Zusammenwirken den lichten Schein, während entferntere Tropfen, bei welchen die beiden Bildchen nicht mehr zusammenfallen, dunkel bleiben. Der so entstandene Lichtschein erstreckt sich rings um den Kopfschatten auf mehrere Grade scheinbarer Distanz, zeigt aber keine Verlängerung nach oben.

In den Regentropfen zeigt sich die Erscheinung nur dann, wenn dieselben gleich Thauperlen auf den unbenetzten Blättern liegen bleiben und vermöge ihrer abgerundeten Gestalt befähigt sind, wie Sammellinsen zu wirken. Die Regentropfen aber, welche auf den nassen Halmen zerfliessen, oder von ihnen frei-

schwebend herabtriefen, können in der angegebenen Weise offenbar nicht wirken.

Die Erscheinung wird am schönsten bei niedrigem Sonnenstand wahrgenommen, weil alsdann der weit entfernte Schatten des Kopfes einen kleineren Sehwinkel umspannt und daher dem Auge die inneren wirksameren Tropfen weniger entzieht.

Zum Schlusse sei noch eine Beobachtung erwähnt, welche sich in derselben Weise erklärt, wie der durch die Thautropfen hervorgebrachte Lichtschein. Das Chenopodium album L., ein sehr gewöhnliches Unkraut, erscheint in der Nähe des Kopfschattens auffallend hell. Die jungen Blätter und Triebe dieser Pflanze sind nämlich mit einem mehligen Ueberzug von losen rundlichen Zellen bedeckt, welche, indem sie wie kleine Linsen wirken, den weisslichen Glanz erzeugen, mit welchem wir die Pflanze schimmern sehen.

Sodann spricht

Herr Professor Schröder

über

Therapie des Carcinoma uteri.

Die operative Therapie des Uteruscarcinoms wird gewöhnlich für so unvermeidlich trostlos gehalten, dass es kaum etwas undankbareres zu geben scheint. Und doch lässt sich regelmässig durch eine energische Therapie das Leiden der mit diesem schrecklichen Uebel Behafteten weit erträglicher machen, lässt sich ihre Lebenszeit nicht unbedeutend verlängern, ja, wenn auch der Hoffnungsstrahl, der einigen therapeutischen Sanguinikern im Condurango aufzuleuchten schien, wieder erloschen ist, so muss man doch nicht verzweifeln und in jedem einzelnen Fall durch zweckentsprechende Mittel versuchen, die Neubildung von Grund aus auszurotten.

Mit dem Messer und der Scheere kann man der Neubildung am Cervix, die sich, wenn sie dem Arzte zu Gesicht kommt, in der Regel schon auf das Bindegewebe des Scheidengewölbes erstreckt, nicht in ausreichender Weise beikommen, so dass die Hoffnung durch den Schnitt die erkrankten Gewebe vollkommen zu entfernen, nur in seltenen Fällen, in denen ausschliesslich erst der konische Zapfen der Vaginalportion ergriffen ist, berechtigt erscheint. Aber auch in diesen Fällen ist es dringend geboten, die Schnittfläche, in der maligne Zellennester, die dem unbewaff-

neten Auge nicht auffallen, sitzen können, energisch zu cauterisiren.

In den übrigen Fällen, in denen die Neubildung nach oben hin allmälig sich verliert, muss man die Hoffnung, alles bereits erkrankte gründlich zu entfernen, aufgeben. Es handelt sich dann darum, in möglichst energischer und tiefgreifender Weise die erkrankten Partieen zu zerstören. Dies gelingt am besten durch das Ferrum candens. Allerdings muss dasselbe nicht blos einige Male oberflächlich auf die Neubildung aufgesetzt werden, sondern in immer wiederholter Application müssen die Theile bis in eine beträchtliche Tiefe hinein ihres Lebens beraubt werden. Zwar wird man die Hoffnung, dass man auch das letzte mit epithelialen Zellen vollgestopfte Nest mit dem glühenden Eisen erreicht, regelmässig getäuscht sehen; die Neubildung kehrt fast ganz sicher wieder; doch aber ist so viel erreicht, dass sie von der Cauterisirung an sehr langsame Fortschritte macht.

Klinisch kann man durch energische Anwendung des Glüheisens den Charakter der Neubildung in auffälliger Weise abändern. Aus einer cancroiden Wucherung oder einem mit entsetzlicher Schnelligkeit wachsenden Markschwamm, die vereint mit den andauernden consumirenden Blutungen das Leben in der kürzesten Zeit zu vernichten drohten, entsteht eine narbige harte Infiltration des ganzen oberen Scheidegewölbes, die nur so langsam nach innen weiter wuchert, dass, da auch die Blutungen aufgehört haben, ein erträgliches Leben noch längere Zeit gefristet wird.

Wenn nun hiermit auch nicht unbedeutendes erreicht ist, so muss man doch zugeben, dass der eigentliche Erfolg, die radicale Vernichtung der Neubildung sich durch das Ferrum candens nur in recht frischen Fällen erreichen lässt, und es bleibt ein dringender Wunsch, ein Aetzmittel zu finden, welches in gleich energischer aber langsamerer Weise besonders auf die kranken Gewebe einwirkend, diese sicher und womöglich bis in ihre letzten Schlupfwinkel erreicht und zerstört.

Nach meinen jüngsten Erfahrungen muss ich für ein ganz vortreffliches derartiges Aetzmittel das von England aus zu diesem Zweck empfohlene Brom halten. Routh und Wynn Williams haben von der Application einer alcoholischen Bromsolution die besten Erfolge gesehen. Ersterer bringt Tampons, die in eine verschieden starke Lösung (1 : 50 bis 1 : 10) getaucht sind, gegen die erkrankte Vaginalportion, und zwar entweder gegen die Schnittfläche nach der Amputation oder gegen die granuli-

rende Fläche nach Losstossung des Aetzschorfes, legt einen in doppeltkohlensaures Natron getränkten Tampon davor und lässt das 24—48 Stunden liegen. Wynn Williams macht Injectionen von starker Lösung (gtt 12 ad 3j) in den Tumor oder bringt dieselbe Lösung mittelst eines Tampons gegen die Schnitt- resp. Brandfläche.

Mir hat diese Behandlung mit der alcoholischen Bromsolution in zwei Fällen, die ich ganz kurz mittheilen will, vortreffliche Dienste geleistet.

Frau O., 40 J., aus Fürth, früher immer gesund, hat 6mal geboren, zuletzt vor 6 Jahren eine 5 monatliche todtfaule Frucht. Seit 2 Jahren leidet sie an Fluor albus, der seit $^1/_2$ Jahr sehr zugenommen hat. Sie hat sich deswegen von Dr. Wiener untersuchen lassen, der ausser stärkerer Secretion keine Veränderungen gefunden hat. Bei einer wiederholten Untersuchung Ende Januar, hat er ein Cancroid entdeckt. Der Ausfluss ist jetzt sehr profus (ein Handtuch wird täglich nass), stark übelriechend. Blutungen in stärkerem Masse fehlen.

Am 11. Februar wird sie von mir untersucht. Es findet sich in der Scheide ein unregelmässig kleinapfelgrosser Tumor, der polypenartig von der vordern Lippe ausgeht und weiche blumenkohlartige Wucherungen zeigt.

Am 19. Februar wird die Operation des Tumor vorgenommen. Dabei zeigt sich, dass derselbe seit der letzten Untersuchung erheblich gewachsen ist. Er ist umfangreicher und geht nicht mehr polypenartig von der vorderen Lippe aus, sondern geht breit in den infiltrirten Cervix über. Dabei erstreckt sich die Infiltration bereits in das Bindegewebe des Scheidengewölbes.

Die Operation wird so vorgenommen, dass mit dem Scalpell die Schleimhaut der vordern Lippe in entschieden gesundem Gewebe durchgeschnitten wird (in ihr spritzen zwei starke Arterien) und dann mit kräftigen Scheerenschnitten der Tumor vollends abgetrennt wird. Die Blutung wird durch das Ferrum candens gestillt, und dann noch mit Scheere und Scalpell, soviel nur möglich, von der Degeneration in der Richtung nach dem inneren Muttermund hin entfernt. Auf die Schnittfläche wird dann das Ferrum candens sehr energisch applicirt. Die Blutung war mässig, Puls 72.

Beschreibung der Geschwulst von Zenker: der abgetragene Theil zeigt auf dem Durchschnitt peripherisch eine bis 5 Mm. dicke, gegen das angrenzende Uterusgewebe scharflinig abge-

grenzte Lage eines blassgrauen brüchigen Gewebes mit theils glatter, theils etwas körniger Oberfläche.

Mikroskopisch besteht dieselbe in der ganzen Dicke aus dicht aneinander gedrängten, sehr langen, schmalen, scharf begrenzten Zellenzapfen, die nur durch ganz schmale bindegewebige Septa getrennt sind. Die Zellenform meist platt mit ovalem bläschenförmigen, zum Theil grossen Kern.

Nach der Operation befindet sie sich wohl, die Temperatur steigt nicht über 38,2.

Da man sich der hohen Infiltration des Cervix wegen nicht der Hoffnung hingeben konnte, die Neubildung radikal zerstört zu haben, so wird am 3. März, nachdem die Bandschorfe sich losgestossen haben, eine alkoholische Bromsolution gegen die Wundfläche gebracht. Diese Aetzung wird am 6. März wiederholt.

Am 9. März wird sie entlassen.

Seitdem hat sie sich verschiedene Male wieder vorgestellt, zuletzt am 5. Juni 1873, also $3^1/_2$ Monate nach der Operation. Es geht ihr vortrefflich, sie sieht blühend und gesund aus und klagt nur über Müdigkeit in den Beinen. Appetit gut. Secretion ist kaum vorhanden, im Cervix der glasige Schleimpfropf, der normal aussieht und nicht übelriechend ist. Die vordere Lippe fehlt vollkommen, die hintere ist wulstig und dick, aber weich und nicht infiltrirt. Der Uterus ist beweglich, das Scheidengewölbe fühlt sich normal an. Im Speculum sieht man den Stumpf der vordern Lippe von normaler nur etwas gerötheter und leicht blutender Schleimhaut überzogen.

Anna Köhler, 36 J., Spinnerin, war immer gesund und hat 2mal geboren, zuletzt vor 12 Jahren. Seit 9 Wochen hat sie unausgesetzt starken Blutverlust, so dass sie sehr heruntergekommen und seit 4 Wochen arbeitsunfähig ist. Dabei hat sie unerträgliche Kreuzschmerzen.

Am 14. Februar 1873 wird sie untersucht. Ein unregelmässig höckriger Tumor von Kastaniengrösse ragt aus dem äusseren Muttermund hervor. Derselbe geht unmittelbar in die vordere und hintere Lippe über, nur zu den Seiten sind die Lippen frei. Rechts ist die hintere Lippe tief angefressen, so dass ein Schleimhautfetzen mit zerfressenem Rande herabhängt. Der Uterus ist fixirt, das Bindegewebe des Scheidengewölbes infiltrirt. Links eine geschwollene Inguinaldrüse.

Am 20. Februar 1873 wird sie operirt. Das Messer wird am Ansatz des Scheidengewölbes durch die vordere Lippe in vollständig gesunder Schleimhaut durchgestochen und so die vordere

Lippe quer abgeschnitten. Die starke Blutung wird mit dem Ferrum candens gestillt. Dann wird mit der stark über die Fläche gebogenen Scheere von links her auch die hintere Lippe quer abgeschnitten. Ein grösseres Stück der Neubildung wird durch Scheerenschnitte noch aus dem Cervialkanal herausgeholt. Mit dem Ferrum candens wird dann in immer wiederholten Applicationen ein tiefer Krater in den Cervix hineingebrannt.

Beschreibung der Geschwulst von Zenker: Auf dem Durchschnitt des abgetragenen Theiles zeigen sich zahlreiche, scharfbegrenzte, grosse Alveolen, die dicht theils mit stark in die Länge gezogenen, theils (in anderen Alveolen) mit plattenförmigen, vielfach übereinander geschichteten epithelialen Zellen ausgefüllt sind.

Die fieberhafte Reaction ist sehr gering, die Temperatur steigt nur einmal auf 38,6.

Nachdem der Brandschorf sich losgestossen, wird am 4., 6., 8. und 15. März von meinem Assistenten Herrn Dr. König die Granulationsfläche mit der alcoholischen Bromsolution geätzt.

Am 8. April wird sie zum letzten Mal untersucht. Die Operationswunde zeigt sich in guter Granulation begriffen.

Dann bleibt sie fort, kommt aber ungefähr am 18. April mit acuter Peritonitis auf die Abtheilung des Collegen v. Ziemssen. Dort stirbt sie und wird am 21. April vom Collegen Zenker secirt.

Dabei findet sich für die acute Peritonitis keine Ursache; jedenfalls ging dieselbe von den Genitalien nicht aus. Beide Tuben sind am Fimbrienende verschlossen und hydropisch stark ausgedehnt, starke Pseudomembranen im Douglasschen Raum und eine Verwachsung mit dem Harnblasengrund.

Die Wand des Uteruskörpers findet sich auf dem Durchschnitt leicht verdickt, Höhle eng, Schleimhaut blassgrau, sehr gelockert; vom Cervix nur ein 10—12 Mm. langes Stück vorhanden, welches nach unten in einem etwas ungleichmässig abgesetzten Stumpf endet, an den sich ein auf den Scheidengrund übergreifendes 12 — 18 Mm. breites circuläres Geschwür anschliesst, während von den Muttermundslippen nichts vorhanden ist. Den Geschwürsgrund bildet eine blassgelblich graue aufgelockerte Schicht, die mit einer dünnen, grauen, breiigen Masse belegt ist. Die Ränder des Geschwürs theils flach, theils ganz wenig prominirend, an kleinen Stellen etwas strahlig hervorgezogen. An einer Stelle die Geschwürsbasis frei; stärker eitrig infiltrirt.

Mikroskopische Untersuchung der Geschwüre: Rand und

Grund zeigen eine ziemlich schmale Schicht gleichmässiger kleinzelliger (entzündlicher) Infiltration, welche weiterhin in normales Gewebe übergeht; dagegen lässt sich auch bei sorgfältiger Untersuchung nirgends krebsige Structur finden (keine mit epithelialen Zellen gefüllte Alveolen).

Die scheinbare Lymphdrüse,. welche in der linken Inguinalgegend sass und auf dem Durchschnitt ein gallertiges Ansehen darbot, zeigt sich bei genauerer Untersuchung als eine thrombosirte Vene. Der Thrombus ist grossentheils fest organisirt und mit der Venenwand fest verwachsen. Unter dem Mikroskop zeigt derselbe theils eine homogene Grundsubstanz ohne jede Zellenbildung mit spärlichen Bindegewebsfasern, theils stark entwickeltes netzförmig verzweigtes Bindegewebe.

Ich bin weit entfernt, diese beiden Fälle für sichere radikale Heilungen zu erklären. Was den ersten anbelangt, so ist die Zeit (nach einer später am 24. Juni vorgenommenen Untersuchung, die denselben Befund ergab, gut 4 Monate) viel zu kurz, um ein Recidiv ausschliessen zu können. Wenn man aber bedenkt, mit welcher Schnelligkeit die Geschwulst gewachsen war (während ein halbes Jahr früher der Cervix ganz gesund erschien, fand sich bei der ersten Untersuchung schon ein grosser Tumor, der dann bis zur Operation in 8 Tagen sehr bedeutend an Umfang zugenommen hatte, viel weiter in den Cervix hinauf sich erstreckte und auch auf das Scheidengewölbe bereits übergegangen war), wenn man bedenkt, dass die profuse Secretion die Kranke stark heruntergebracht hatte, Appetit und Verdauung gesunken waren, dass aber 4 Monate nach der Operation die amputirte vordere Lippe fehlt und der Stumpf mit etwas gerötheter aber ganz gesunder Schleimhaut überzogen ist, während die Kranke aufblüht und die Secretion so gut wie vollkommen aufgehört hat, so wird man das immerhin für einen Erfolg halten können.

Im 2. Fall hat die sehr sorgfältig vorgenommene mikroskopische Untersuchung der aus der Leiche genommenen Theile keine Krebselemente mehr nachweisen können; die Neubildung war also jedenfalls sehr vollkommen zerstört, wenn man auch durchaus nicht behaupten kann, dass ein Recidiv sicher ausgeblieben wäre.

Die Recidive haben ja eine doppelte Bedeutung: entweder ist die Neubildung nicht vollständig entfernt worden und von den noch vorhandenen Krebselementen geht die neue Wucherung aus, oder die Geschwulst kehrt wieder, obgleich sie ganz radikal

entfernt war; d. h. also aus denselben uns ja allerdings unbekannten Gründen, aus denen bei Entwicklung der ersten Geschwulst die abnorme Richtung der Zellenwucherung aufgetreten war, bildet sich an derselben Stelle diese Geschwulst wieder.

Dass die carcinomatösen Massen in beiden Fällen vollkommen zerstört waren, wird sich nach dem Verlauf schwerlich bezweifeln lassen. Nimmt man dies an, so ist die Aufgabe der operativen Therapie vollständig gelöst worden, wenn auch natürlich ein Recidiv in dem zweiten Sinn im letzten Fall sich nicht ausschliessen lässt und bei der ersten Patientin noch alle Tage erscheinen kann.

Auf jeden Fall sind die erzielten Erfolge ausserordentlich aufmunternd. Es scheint fast, als ob die Bromlösung die Eigenschaft hätte, die Krebselemente weit stärker anzugreifen als die normalen Gewebe, da sie in letzteren wenigstens bei vorsichtiger Behandlung keine unerwarteten Zerstörungen macht. Ich werde deswegen die Versuche mit diesem Mittel auch in weiter vorgeschrittenen Fällen fortsetzen.

Mein Verfahren ist in Kürze folgendes:

Zuerst wird abgeschnitten, was sich durch Messer und Scheere als distincter Tumor entfernen lässt. Dann wird das Ferrum candens applicirt und zwar in ausserordentlich energischer Weise. Immer wieder von neuem wird das rothglühende Eisen in den sich bildenden Trichter, der an Stelle des Cervix entsteht, hineingesenkt und so ein tiefer Krater ausgebrannt. Zwischendurch wird gelegentlich untersucht und besonders dahin, wo noch stärkere Massen der Neubildung sich finden, das Cauterium gerichtet. So werden hinter einander etwa 20—30 Glüheisen verbraucht. Nach der Application eines jeden wird kaltes Wasser eingespritzt. Schliesslich wird in den Krater ein mit Fett bestrichener Wattetampon gelegt. Die Reaction auf das Brennen ist eine äusserst geringe. Nebenverletzungen lassen sich wohl fast immer vermeiden.

Hat der Brandschorf sich losgestossen, so werden im Speculum gegen die granulirende Fläche verschiedene Male, nachdem die gesunden Theile durch Tamponade von Watte, die in doppeltkohlensaures Natron getaucht ist, geschützt sind, Wattetampons gegengelegt, die mit alkoholischer Bromsolution (1 : 5) getränkt sind. Diese Tampons werden 5—10 Minuten oder länger angedrückt erhalten.

Seine eigenen Respirationsorgane schützt man wohl am besten durch mit Natron bicarbonicum getränkte und in die Na-

senlöcher gesteckte Wattepfröpfe. Wynn Williams klagt, dass er den Geruchssinn auf längere Zeit eingebüsst habe und ich habe mir wenigstens einen intensiven Schnupfen geholt.

In manchen Fällen möchte es sich statt des Schneidens und vielleicht auch statt des Ferrum candens empfehlen, die Simon'schen Krebslöffel, die ich Ihnen hier vorlege, zu gebrauchen und die Bromsolution auf die ausgeschabte Fläche zu appliciren. Erfahrungen darüber fehlen mir noch.

Herr Dr. Günther
spricht über einige Determinantensätze.

1. Der Satz, um welchen es sich hauptsächlich im Folgenden handelt, wurde unter dem Titel „sur une formule d'analyse" von Lucas [1]) in folgender Form aufgestellt: „Soient

$$a_1, a_2 \ldots a_m \ldots a_N$$

des qualités quelconques. Désignons leur somme par S et soit, pour une valeur quelconque de l' indice m,

$$A_m = S - a_m.$$

Le déterminant

$$\begin{vmatrix} -A_1+x & a_2 & \ldots & a_m & \ldots & a_N \\ a_1 & -A_2+x & \ldots & a_m & \ldots & a_N \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_1 & a_2 & \ldots & -A_m+x & \ldots & a_N \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_1 & a_2 & \ldots & a_m & \ldots & -A_N+x \end{vmatrix}$$

a pour valeur

$$\triangle = x\,(x-S)^{N-1}.\text{"}$$

Wir führen im Folgenden den Beweis dieses Satzes auf doppelte Weise, um dann noch fernerhin einige Bemerkungen daran zu knüpfen.

2. Hilfssatz I. Die Determinante

$$\triangle = \begin{vmatrix} -A_1 & a_2 & \ldots & a_m & a_n & \ldots & a_N \\ a_1 & -A_2 & \ldots & a_m & a_n & \ldots & a_N \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_1 & a_2 & \ldots & -A_m & a_n & \ldots & a_N \\ a_1 & a_2 & \ldots & a_m & -A_N & \ldots & a_N \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_1 & a_2 & \ldots & a_m & a_n & \ldots & -A_N \end{vmatrix}$$

hat den Werth 0.

Denn addirt man einerseits je eine pte und (p + 1)te, sowie andererseits eine (p + 2)te und (p + 3)te Vertikalreihe zusammen, so sind die so entstandenen neuen Vertikalreihen, welche nunmehr resp. die pte und (p + 2)te Stelle einnehmen, einander gleich, und die Determinante ist also = 0.

Hilfssatz II. Bildet man von der Determinante △ sämmtliche Unterdeterminanten qten Grades und sondert aus diesen alle diejenigen aus, welche in der Diagonalreihe nicht ausschliesslich Terme

$$A_a$$

enthalten, so hat die Summe der übrig bleibenden Determinanten den Werth

$$(-1)^{2q-1} \binom{N}{q} (a_1 + a_2 + \ldots + a_N)^q$$

Denn betrachtet man eine beliebige derartige Unterdeterminante

$$\triangle' = \begin{vmatrix} -A_k & a_l & a_r & \ldots & a_t \\ a_k & -A_l & a_r & \ldots & a_t \\ a_k & a_l & -A_r & \ldots & a_t \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_k & a_l & a_r & \ldots & -A_t \end{vmatrix}$$

so kann man derselben eine zur wirklichen Berechnung ihres Werthes sehr brauchbare Form dadurch geben, dass man von jeder Horizontalreihe die unmittelbar unter ihr stehende subtrahirt. Unsre Determinante geht hiedurch in die nachstehende über

$$\begin{vmatrix} -(A_k + a_k) & A_l + a_l & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & -(A_l + a_l) & A_r + a_r & \ldots & 0 \\ 0 & 0 & -(A_r + a_r) & \ldots & 0 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_k & a_l & a_r & \ldots & -A_t \end{vmatrix}$$

Die in dieser Weise gebildeten Determinanten, von denen ein specieller Fall bei der independenten Darstellung der Näherungs-Zähler aufsteigender Kettenbrüche auftritt [2]), lassen eine einfache Auswerthung zu, indem man dieselben nach den Elementen der letzten Zeile in Unterdeterminanten zerlegt, deren jede sich auf ihr Diagonalgliederprodukt reducirt.

Wir erhalten so

$$\triangle' = \begin{cases} -A_t\,[(-A_k - a_k)(-A_l - a_l)(-A_r - a_r) \ldots] \\ \qquad - + \ldots \\ \mp a_r\,[(-A_k - a_k)(-A_l - a_l) \ldots] \\ \pm a_l\,[(-A_k - a_k)(-A_r - a_r) \ldots] \\ \mp a_k\,[(-A_l - a_l)(-A_r - a_r) \ldots] \end{cases}$$

Nun ist dem Obigen zufolge

$$A_a + a_a = S$$

oder

$$\triangle' = (-A_t - + \ldots \mp a_r \pm a_l \mp a_k) S^{q-1}$$

Da aber A_t gleich S ist weniger a_t, da ferner die Hälfte der übrigen in der Klammer stehenden Glieder gegen die entsprechenden Summanden sich aufhebt, während die andre Hälfte doppelt vorkommt, so ist, wenn $\Sigma\, m = \frac{1}{2}\, N$ ist,

$$\triangle' = (-1)^{2q-1}\, 2(a_a + a_b + \ldots a_m)\, S^{q-1}$$

Es giebt im Ganzen

$$\frac{N(N-1) \ldots 3 \cdot 2 \cdot 1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots q} = (N)_q$$

Unterdeterminanten der hier betrachteten Art; jeder Term a_a kommt somit $\frac{1}{2}(N)_q$ mal vor; und es folgt also, wenn man die Summe all dieser Unterdeterminanten bildet,

$$\Sigma\, \triangle' = (-1)^{2q-1}\, (N)_q S \cdot S^{q-1} = (-1)^{2q-1}\, (N)_q (a_1 + a_2 + \ldots + a_N)^q$$

3. Gehen wir nunmehr an den Beweis unseres Hauptsatzes. Wir zerlegen die Determinante $\triangle$, deren Diagonalterme sich als Summen aus zwei Summanden darstellen, in eine Summe von

$$_2N$$

Determinanten desselben Grades, in deren keiner mehr ein Glied als Summe auftritt. Dass diess stets möglich ist, leuchtet ein, denn es reicht dazu hin, die ursprüngliche Determinante, beim ersten Term der Diagonalreihe beginnend, in 2 Summanden zu zerlegen, jede dieser beiden wieder in zwei andre, und so fort, bis die angegebne Zahl einfacher Determinanten herauskommt. Es sei z. B. für die

Determinante dritten Grades diese Zerlegung hier angegeben man hat

$$\begin{vmatrix} -A_1+x & a_2 & a_3 \\ a_1 & -A_2+x & a_3 \\ a_1 & a_2 & -A_3+x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -A_1 & a_2 & a_3 \\ a_1 & -A_2 & a_3 \\ a_1 & a_2 & -A_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -A_1 & a_2 & 0 \\ a_1 & -A_2 & 0 \\ a_1 & a_2 & x \end{vmatrix}$$
$$+ \begin{vmatrix} -A_1 & 0 & a_3 \\ a_1 & x & a_3 \\ a_1 & 0 & -A_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x & a_2 & a_3 \\ 0 & -A_2 & a_3 \\ 0 & a_2 & -A_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -A_1 & 0 & 0 \\ a_1 & x & 0 \\ a_1 & 0 & x \end{vmatrix}$$
$$+ \begin{vmatrix} x & a_2 & 0 \\ 0 & -A_2 & 0 \\ 0 & a_2 & x \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x & 0 & a_3 \\ 0 & x & a_3 \\ 0 & 0 & -A_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x & 0 & 0 \\ 0 & x & 0 \\ 0 & 0 & x \end{vmatrix}$$

Es ergiebt sich sofort, dass jede Potenz von x, damit das Gesetz der Homogeneität gewahrt bleibe, multiplicirt sein muss mit einer Determinante, welche den Grad jener Potenz zu N ergänzt; da ferner Determinanten, welche andre als Diagonalterme der ursprünglichen Determinante in ihren Diagonalen enthielten, nicht vorkommen können, so ist, wenn man gleichnamige Potenzen von x zusammenfasst, der Coëfficient von x^{N-q}

$$(-1)^{2q-1}\binom{N}{q}(a_1 + a_2 + \ldots + a_N)^q$$

Bildet man demnach alle diese Glieder, so erhält man, da die von x freie Determinante nach Hilfssatz I. verschwindet,

$$\triangle = x^N - \binom{N}{1}(a_1 + \ldots + a_N)x^{N-1} + \binom{N}{2}(a_1 + \ldots + a_N)^2 x^{N-2}$$
$$- + \ldots = x(x - S)^{N-1}$$

4. Es ist der Beweis hier desshalb etwas umständlicher durchgeführt worden, weil ein Einblick in die Entstehung des Theorems sich so leichter gewinnen zu lassen scheint. Kommt es lediglich auf die Verificirung dieses letzteren an, so brauchen wir nur das Verfahren, durch welches wir so eben den Werth der Unterdeterminante $\triangle'$ bestimmten, auf R selbst anzuwenden.

Wir bekommen auf diesem Wege

$$R = \begin{vmatrix} x-(A_1+a_1) & A_2+a_2-x & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & x-(A_2+a_2) & A_3+a_3-x & \ldots & 0 \\ 0 & 0 & x-(A_3+a_3) & \ldots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_1 & a_2 & a_3 & \ldots & x-A_N \end{vmatrix}$$

und weiter durch Zerlegung in Unterdeterminanten

$$R = (x - A_N)(x - S)^{N-1} - a_{N-1}(x - S)^{N-2}(S - x)$$
$$+ a_{N-2}(x - S)^{N-3}(S - x)^2 \mp \ldots \pm a_1(S - x)^{N-1}$$

Es ist nun klar, dass sämmtliche Glieder dieses Polynoms positiv sind, indem bei allen denjenigen, welche negatives Vorzeichen haben, der Ausdruck

$$S - x$$

auf eine ungerade Potenz erhoben erscheint, jedes solche Glied also in Wirklichkeit gleich

$$a_a (x - S)^{N-a}$$

ist. So erhalten wir

$$R = (x - A_N + a_{N-1} + \ldots a_1)(x - S)^{N-1}$$

$$R = x(x - S)^{N-1}$$

Diess lässt sich auch so zeigen. Dividirt man jede Colonne mit

$$x - S,$$

so erhält man

$$R = (x-S)^N \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & . & . & . & 0 \\ 0 & 1 & -1 & . & . & . & 0 \\ 0 & 0 & 1 & . & . & . & 0 \\ . & . & . & . & . & . & . \\ \frac{a_1}{x-S} & \frac{a_2}{x-S} & \frac{a_3}{x-S} & . & . & . & \frac{x-A_N}{x-S} \end{vmatrix}$$

Nun hat aber einem bekannten Satze [3]) zufolge, die Determinante

$$\begin{vmatrix} a_0 & b_1 & 0 & 0 & . & . & . & 0 \\ a_1 & -b_0 & b_2 & 0 & . & . & . & 0 \\ a_2 & 0 & -b_1 & b_3 & . & . & . & 0 \\ a_3 & 0 & 0 & -b_2 & . & . & . & 0 \\ . & . & . & . & . & . & . & . \\ a_{n-1} & 0 & 0 & 0 & . & . & -b_{n-2} & b_{n-1} \\ a_n & 0 & 0 & 0 & . & . & 0 & -b_{n-1} \end{vmatrix}$$

den Werth

$$(-1)^n (a_0 b_0 + a_1 b_1 + \ldots + a_n b_n) b_1 b_2 \ldots b_{n-1}$$

In unsrem Falle ist also

$$R = (x-S)^N \frac{x - A_N + a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_{N-1}}{x-S} = x(x-S)^{N-1},$$

Anmerkung. Wir haben uns hier eines ganz ähnlichen Verfahrens bedient, wie dasjenige ist, welches Veltmann [4]) anwandte, um ein Polynom in eine Determinante zu verwandeln. Hat die Gleichung

$$P \equiv b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \ldots + b_0 = 0$$

die Wurzeln

$$a_1, a_2 \ldots a_n$$

so besteht die Relation

$$P = \begin{vmatrix} x & a_1 & a_2 & a_3 & \ldots & a_{n-1} & b_n \\ a_1 & x & a_2 & a_3 & \ldots & a_{n-1} & b_n \\ a_1 & a_2 & x & a_3 & \ldots & a_{n-1} & b_n \\ a_1 & a_2 & a_3 & x & \ldots & a_{n-1} & b_n \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & \ldots & x & b_n \\ a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & \ldots & a_{n-1} & b_n \end{vmatrix}$$

Diese Determinante hat in ihrer äusseren Form grosse Aehnlichkeit mit der unsrigen, ohne jedoch in gleicher Weise für andre Zwecke weiter verwendbar zu sein. Denn wendet man auf sie den oben durchgeführten Subtraktionsprozess an, so reducirt sich dieselbe auf das mit b_n multiplicirte Diagonalglied der Unterdeterminante

$$\frac{dP}{db_n}$$

Diejenige Determinante dagegen, auf welche wir oben geführt worden sind, lässt sich noch weiter transformiren.

5. Wir gehen zu dem Ende aus von unserer obigen Form

$$R = \begin{vmatrix} x-S & S-x & 0 & \ldots & 0 & 0 \\ 0 & x-S & S-x & \ldots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & x-S & \ldots & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & \ldots & x-S & S-x \\ a_1 & a_2 & a_3 & \ldots & a_{N-1} & x-A_N \end{vmatrix}$$

Multipliciren wir in dieser Determinante die erste Colonne mit a_2, die zweite mit a_1, und ziehen letztre von erstrer ab, so erhalten wir

$$R = \frac{1}{a_1 a_2} \begin{vmatrix} a_2(x-S) - a_1(S-x) & a_1(S-x) & 0 & . & . & 0 & 0 \\ -a_2(x-S) & a_1(x-S) & S-x & . & . & 0 & 0 \\ 0 & 0 & x-S & . & . & 0 & 0 \\ . & . & . & . & . & . & . \\ 0 & 0 & 0 & . & . & x-S & S-x \\ 0 & a_1 a_2 & a_3 & . & . & a_{N-1} & x-A_N \end{vmatrix}$$

Nun lässt sich a_1 in der zweiten Colonne als Faktor heraussetzen, und indem wir die zweite und dritte Colnnne entsprechend behandeln, folgt

$$R = \frac{1}{a_2 a_3} \begin{vmatrix} a_2(x-S) - a_1(S-x) & a_3(S-x) & 0 & . & . & 0 \\ -a_2(x-S) & a_3(x-S) - a_2(S-x) & a_2(S-x) & . & . & 0 \\ 0 & -a_3(x-S) & a_2(x-S) & . & . & 0 \\ . & . & . & . & . & . \\ 0 & 0 & a_2 a_3 & . & . & x-A_N \end{vmatrix}$$

Führen wir nun diese Operation bei den ersten $(N-2)$ Vertikalreihen durch, so zeigt sich, dass unsere Determinante schliesslich übergeht in die folgende

$$R = \begin{vmatrix} (x-S)(a_1+a_2) & a_3(S-x) & 0 & . & . & 0 & 0 \\ -a_2(S-x) & (x-S)(a_2+a_3) & a_2(S-x) & . & . & 0 & 0 \\ 0 & -a_3(S-x) & (x-S)(a_3+a_4) & . & . & 0 & 0 \\ . & . & . & . & . & . & . \\ 0 & 0 & 0 & . & . & x-S & S-x \\ 0 & 0 & 0 & . & . & a_{N-1} & x-A_N \end{vmatrix}$$

Betrachten wir hierauf die Determinante

$$R' = \begin{vmatrix} x-S & S-x & . & . & 0 & 0 \\ 0 & x-S & . & . & 0 & 0 \\ . & . & . & . & . & . \\ 0 & 0 & . & . & x-S & S-x \\ a_2 & a_3 & . & . & a_{N-1} & x-A_N \end{vmatrix}$$

so hat dieselbe, wie man durch Zerlegung in Unterdeterminanten findet, den Werth

$$(x - (a_1 + a_2 + \ldots + a_{N-1}) + a_2 + \ldots a_{N-1})(x-S)^{n-2}$$
$$= (x - a_1)(x - S)^{n-2}$$

Transformirt man dagegen R' ebenso wie R, so ergiebt sich

$$R' = \begin{vmatrix} (x-S) & (a_2+a_3) & a_2(S-x) & . & . & 0 & 0 \\ & a_3(S-x) & (x-S)(a_3+a_4) & . & . & 0 & 0 \\ & . & . & . & . & . & . \\ & 0 & 0 & 0 & . & x-S & S-x \\ & 0 & 0 & 0 & . & a_{N-1} & x-A_N \end{vmatrix}$$

Bildet man nun den Quotienten

$$\frac{R'}{R}$$

so ist derselbe, da sowohl R', als auch R Kettenbruchdeterminanten sind, gleich dem Kettenbruch

$$\frac{1}{(x-S)(a_1+a_2)} - \frac{a_1a_2(x-S)^2}{(x-S)(a_2+a_3)} - \frac{a_2a_3(x-S)^2}{(x-S)(a_3+a_4)} + \ldots - \frac{a_{N-1}(S-x)}{x-A_N}$$

Bezeichnen wir diesen Kettenbruch mit K, so haben wir die Relation

$$K = \frac{(x-a_1)(x-S)^{N-2}}{x(x-S)^{N-1}} = \frac{x-a_1}{x(x-S)}$$

Diese Formel scheint noch keine Beachtung gefunden zu haben. Setzt man

$$a_1 = a_2 = \ldots a_N = B$$

so fliesst aus derselben

$$\frac{x-B}{x-NB} = \frac{x}{(x-NB)2B} - \frac{B^2(x-NB)^2}{(x-NB)2B} - \ldots - \frac{B(NB-x)}{x-(N-1)B}$$

Diesem Kettenbruche lässt sich auch noch eine andre Form dadurch geben, dass man in den beiden obigen Determinanten R und R' auch die mit $(x - A_N)$ multiplicirte vorletzte Colonne von der mit a_{N-1} multiplicirten letzten Colonne abzieht und nun den Kettenbruch bildet.

1) Lucas, Sur une formule d'analyse, Compt. Rend. 1870. S. 1167.

2) Günther, Darstellung der Näherungswerthe von Kettenbrüchen in independenter Form, Erlangen 1872. S. 42.

3) Baltzer, Theorie und Anwendung der Determinanten, Leipzig 1870. S. 11.

4) Veltmann, Beiträge zur Theorie der Determinanten, Schlömilch's Zeitschrift für Mathematik und Physik, 16. Jahrgang. S. 525.

Herr Prof. Klein

machte die folgende Mittheilung:

Bei einer frühern Gelegenheit (Sitzung vom 5. Mai) erlaubte ich mir, der Societät einige Betrachtungen vorzutragen, die sich auf die bei den Flächen dritten Grades auftretenden gestaltlichen Verhältnisse bezogen. Ich habe seitdem den Gegenstand weiter verfolgt und bin mit Bezug auf die Fläche mit 27 reellen Geraden

zu einer Reihe von Resultaten gelangt, die im Folgenden aufgeführt werden mögen.*) Die Methode, welche mich dabei geleitet hat, ist dieselbe, welche meiner damaligen Mittheilung zu Grunde lag: Ich erforsche zunächst die Eigenschaften einer besonderen Fläche und überlege sodann, wie sich dieselben bei dem Deformationsprocesse modificiren werden, der von der besonderen Fläche zu einer allgemeinen überleitet. Als solche besondere Fläche habe ich für die folgenden Betrachtungen die auf ein reelles Pentaeder bezügliche Diagonalfläche**) gewählt. Hr. Weiler hat gelegentlich, nach Angaben von Clebsch, ein Modell einer solchen Fläche construirt***), und eben dieses Modell, das ich bei Gelegenheit meiner früheren Mittheilung der Societät vorlegte, ist es gewesen, an dem ich die im Folgenden bezeichneten Verhältnisse wesentlich erschlossen habe. Man findet nämlich:

Wenn eine Fläche dritter Ordnung 27 reelle Gerade besitzt, so haben 15 derselbe reelle, die anderen 12, welche eine Doppelsechs constituiren, imaginäre Asymptotenpunkte.

Die Fläche wird durch die 27 Geraden in 10 Dreiecke, 90 Vierecke, 30 Fünfecke zerlegt. Die Seiten der Dreiecke werden von Geraden der ersten Art gebildet; unter den einem Viereck oder Fünfeck angehörigen Seiten finden sich zwei aufeinanderfolgende der zweiten Art.

Die parabolische Curve der Fläche besteht aus 10 Ovalen, welche bez. den 10 genannten Dreiecken eingeschrieben sind. Die elliptisch gekrümmten Partien der Fläche befinden sich innerhalb dieser Ovale.

Von den 15 Geraden erster Art werden ausser den genannten 10 noch fünf Dreiecksebenen gebildet. Jede dieser Ebenen berührt 6 der parabolischen Ovale.

Das Pentaeder der Fläche ist annähernd durch diese fünf Dreiecksebenen repräsentirt. Die einzelne Pentaederfläche schneidet die 6 parabolischen Ovale, welche die bez. Dreiecksebene berührt, und die gegenseitige Lage der fünf Pentaederebenen ist derart, dass die 10 Pentaederkanten zu drei die 10 parabolischen Ovale treffen.

Die Fläche lässt sich auf fünf verschiedene Arten nach der

---

*) Eine ausführliche Darlegung erscheint demnächst in den Mathematischen Annalen.

**) Vgl. Clebsch in den Math. Annalen IV. p. 331.

***) Gött. Nachrichten Aug. 1872.

in der früheren Mittheilung geschilderten Weise aus einer Fläche mit 4 Knoten ableiten. Aus der Ebene der isolirten Geraden, welche auf der Fläche mit 4 Knoten verlaufen, geht dabei bez. eine der fünf soeben genannten Dreiecksebenen hervor.

Die ebenen Schnitte einer Fläche mit 27 reellen Geraden zerfallen, sofern man von Schnitten mit Doppelpunkten etc. absieht, in vier Classen. Die Durchschnittscurve besteht nämlich entweder aus einem einheitlichen Curvenzuge mit drei Wendungen oder ausserdem aus einem Ovale, und im letztern Falle wird das Oval entweder von keiner Geraden der Fläche, oder von 12, die eine Doppelsechs bilden, oder endlich von 16 geschnitten.

Die Ebenen der ersten Art constituiren nur eine überall zusammenhängende Mannigfaltigkeit, wogegen die Ebenen der zweiten und dritten Art beide in 10, die Ebenen der vierten Art in 15 Gruppen zerfallen.

Die Ovale, nach denen Ebenen der zweiten Art schneiden, liegen auf den 10 elliptisch gekrümmten Partieen der Fläche. Die »Oeffnungen« oder »Durchgänge«, welche bei einem Modelle einer Fläche mit 27 Geraden (z. B. dem Wiener'schen) erscheinen, bezeichnen Partieen der Fläche, welche durch die Ovale einer Gruppe von Ebenen dritter Art überdeckt werden.

Entsprechend dieser Eintheilung der ebenen Schnitte wird man vier Arten von Flächen dritten Grades je nach dem Verhalten im Unendlich-Weiten unterscheiden. Das Wiener'sche Modell repräsentirt die erste Art, bei der die unendlich ferne Ebene nach einem einheitlichen Curvenzuge geschnitten wird.

Ferner spricht

Herr Prof. **Gerlach**

über das

Verhalten der Nerven in den quergestreiften Muskelfäden der Wirbelthiere.

Zur Darstellung des sogenannten terminalen Verhaltens der Nerven in der willkürlichen Muskulatur der Wirbelthiere bedient man sich allgemein der sehr verdünnten Salz- oder Essigsäure und gewinnt damit Bilder, welche eine sehr auffallende Verschiedenheit in den motorischen Nervenendigungen des Frosches, dieses Lieblingsthieres der Histologen, und anderer Wirbelthiere zu beweisen scheinen. Während man nämlich bei dem Frosche annimmt, dass die nach dem Durchtritt durch das Sorcolemma nur auf den Axencylinder reducirte Nervenfaser sich in der quer-

gestreiften Substanz ein oder mehrmal theilt, und jede dieser durch Theilung hervorgegangenen Fasern, an denen auch Kernbildungen konstatirt wurden, in geringer Entfernung von der Eintrittstelle des Nerven frei in der quergestreiften Substanz der Muskelfäden endigt, werden für andere Amphibien, wie die Eidechse, für Vögel und Säuger die sogenannten Terminalplatten als Endorgane der Nerven in den quergestreiften Muskelfäden beschrieben. Es sei fern von mir behaupten zu wollen, dass diesen Beschreibungen unserer besten Histologen über die Endigungen motorischer Nerven in der quergestreiften Substanz der Muskelfäden die objective Unterlage gefehlt habe, d. h. dass sie nicht wirklich dargestellt und gesehen wurden, allein jeder Lehrer der Histologie wird mir zugeben müssen, dass die Anfertigung von Präparaten über das terminale Verhalten der Nerven in den Muskelfäden des Frosches und der Säuger zu den schwierigsten Aufgaben der praktischen Histologie gehört und ich bekenne offen, dass ich mich häufig Tage lang abmühen musste, um nur einigermassen demonstrable Präparate über die Endigungen der Muskelnerven des Frosches und über die Endplatten der Säuger meinen Zuhörern zeigen zu können.

Die grosse Verschiedenheit des terminalen Verhaltens der motorischen Nerven des Frosches von der anderer Wirbelthiere die ausserordentliche Schwierigkeit der Darstellung wirklich überzeugender Bilder, sowie die Ueberlegung, dass immer Säuren, wenn auch in sehr verdünntem Zustand bei der Präparation erforderlich sind, welche Aenderungen in dem Aggregatzustand der in Beziehung auf Gerinnung so äusserst delikaten Eiweiskörper sowohl der Axenfasern der Nerven wie der quergestreiften Muskelsubstanz möglicherweise hervorbringen und dadurch Veranlassung zur Entstehung mikroskopischer Bilder geben können, welche den realen Verhältnissen nicht entsprechen, alle diese Punkte brachten mich zu der Annahme, dass die Frage über das terminale Verhalten der Nerven in der quergestreiften Muskulatur noch nicht als eine endgültig entschiedene zu betrachten sei.

Die für die Histologie so wichtig gewordene Einwirkung des Goldchloridkaliums sowohl auf centrale wie peripherische Nervenfasern legten es nahe, dieses Reagens zur Untersuchung des terminalen Verhaltens motorischer Nerven zu verwerthen und dadurch möglicherweise dem grossen Geheimnisse der Physiologie dem Verhältniss von Nerv und Muskel etwas näher zu treten. Obgleich mir eine siebenjährige sehr ausgedehnte Erfahrung in

der Goldmethode, die jeder, der einigermassen damit vertraut ist, als den schwierigsten Theil der mikroskopischen Technik erklären wird, zu Gebote stand, und obwohl ich der festen Ueberzeugung bin, dass die Axenfaser unter allen thierischen Geweben die grösste chemische Anziehungskraft für Goldchloridkalium besitzt, dass demnach letzteres allen anderen Reagentien für die Untersuchung des terminalen Verhaltens der Nerven weitaus vorzuziehen ist, so muss ich doch bekennen, dass ich nie bei einer mikroskopischen Arbeit auf grössere Schwierigkeiten gestossen bin und mehr Hindernisse zu überwinden hatte, als bei dieser Untersuchung.

Der Hauptgrund dieser Schwierigkeiten liegt darin, dass der Muskel nur ganz kurze Zeit jene Eigenschaften besitzt, welche eine erfolgreiche Anwendung der Goldmethode gestatten. Der ganz frische, noch lebendige, zuckungsfähige Muskel scheint nämlich Goldchloridkalium in jenen Verdünnungen, die hier allein in Anwendung gezogen werden können (1 Thl. Goldchloridkalium auf 10 bis 20 tausend Thle. Wasser), gar nicht aufzunehmen und bleibt demnach nach 12stündigem Liegen in der Goldlösung wobei an dem Boden des Uhrgläschens sich eine sehr geringe Menge eines geronnenen Eiweiskörpers ausgeschieden hat, vollkommen farblos. Der lebendige Muskel zeigt hier eine merkwürdige Analogie mit dem Verhalten frischer Gewebe gegen andere Farbstoffe, auf die ich schon vor Jahren in diesen Blättern hingewiesen habe. Bringt man dagegen einen Muskel beim Beginn der Todtenstarre in die Goldlösung, so erscheint derselbe nach 12stündigem Liegen diffus roth gefärbt und eine Unterscheidung von Nerven- und Muskelsubstanz ist dann vollkommen unmöglich. Nur jenes Zwischenstadium, welches dem Eintritt der Todtenstarre vorausgeht, scheint geeignet, die Anwendung der Goldmethode zur vollkommenen Entfaltung gelangen zu lassen. Bei dem Frosche scheinen mir 8 bis 10 Stunden nach dem Tode diesem Stadium am besten zu entsprechen; eine ganz genaue Zeitbestimmung war mir unmöglich; der Lebenszustand des Thieres vor dem Tode, die Art des Todes (sehr gute Präparate erzielte ich bei einem Frosche schon 5 Stunden nach dem Tode, der durch Aufschlagen des Kopfes auf die Tischkante getödtet worden war), sowie die Temperatur des umgebenden Mediums scheinen in dieser Beziehung einflussreiche Momente zu sein. Dieses Stadium der günstigen Goldeinwirkung wie ich es kurz nennen will, dauert natürlich länger bei Kaltblütern als bei Warmblütern; bei den letzteren erhielt ich daher

trotz sehr zahlreicher Versuche nur zweimal gute Resultate und zwar bei einem Ochsen drei und bei einem Hunde $2^1/_2$ Stunden nach dem Tode, während ich viel glücklicher bei dem Frosche und bei der Eidechse war, wo ich jetzt ziemlich sicher bin, unter 5 bis 6 Versuchen wenigstens einmal den richtigen Zeitpunkt zu treffen. Merkwürdigerweise habe ich bei Insekten, wo der sogenannte Doyére'sche Hügel als Eintrittsstelle der Nerven in die Muskelfäden namentlich an den Geschlechtsorganen von Trichodes appiarius (Engelmann) auch ohne Anwendung von Säuren ziemlich leicht zu sehen ist, niemals gute Resultate, sondern fast immer nachträgliche diffuse Färbung erhalten.

Hat man nun das Stadium der günstigen Goldeinwirkung getroffen, so zeigt der Muskel, der vor der Einlage in Goldchloridkaliumlösung unter der Lupe mit der Einlageflüssigkeit befeuchtet möglichst fein zerfasert worden war, nach 10 bis 12-stündiger Einlage einzelne Stellen von lilla-röthlicher Färbung. Schon bei schwacher Vergrösserung ist es leicht sich zu überzeugen, dass an diesen lillaröthlichen Stellen ausser dem Sarcolemma gelegene breitere dunkel violett gefärbte markhaltige Nervenfasern sich finden, welche sich hin und wieder theilen, bisweilen förmlich ringförmig die Muskelfäden umgeben, um schliesslich durch das Sarcolemma zu treten, wobei sie aber die Markscheide verlieren. Viel interessanter als diese ja schon länger bekannten Thatsachen ist das Verhalten der quergestreiften Substanz der Muskelfäden, das aber erst bei stärkeren Vergrösserungen vollkommen deutlich wird. Dieselbe erscheint in grösserer oder geringerer Entfernung vom Nerveneintritt wie roth gesprenkelt oder punktirt, von Querstreifen ist dagegen keine Spur, und ebensowenig von den Muskelkörperchen (Muskelkernen) zu sehen. Die rothen von der Goldreduktion herrührenden Punkte sind theils rund, theils länglich, und lassen in ihrer Anordnung eine gewisse Regelmässigkeit, namentlich nach der Längsrichtung des Muskelfadens nicht verkennen. Der zwischen diesen rothen Punkten gelegene Theil der quergestreiften Muskelsubstanz ist in den ersten Stunden der Beobachtung vollkommen farblos, erscheint aber später gleichfalls, wenn auch viel weniger stark roth gefärbt. Die Anwendung stark reducirender Agentien, wi Pyrogallus- oder Ameisensäure, bewirkt selbst in sehr verdünnter Zustand eine sehr intensive Reduktion des Goldsalzes, die imme von diffuser Färbung begleitet ist. Am vortheilhaftesten schie mir der Zusatz von Glycerin, in welchem Gummi arab. gelö ist. Hier geht die Reduction des Goldsalzes nur sehr allmäli

vor sich, erstreckt sich von den eintretenden Nerven aus nach und nach fast auf den ganzen Muskelfaden und lässt auch nach Monate langer Aufbewahrung die Farbendifferenz, d. h. die eigenthümliche Punktirung des Inhalts der Muskelfäden erkennen. Jedoch sind solche ältere Präparate ihrer Undurchsichtigkeit wegen nicht geeignet, das Verhältniss der in das Sarcolemma eingetretenen Axenfasern zu der kontractilen Substanz klar zu legen. Sie müssen zu dem Ende wieder durchsichtig gemacht werden, und dieses geschieht durch die methodische Anwendung des Cyankalis. Durch Behandlung mit diesem Reagens in einer Verdünnung von 1 zu 200 Wasser tritt nach 30 bis 36 Minuten die Farbendifferenzirung in der eigenthümlichen Punktirung sich aussprechend, auf das Schärfste hervor. Die Punkte erscheinen blass roth gefärbt, die Zwischensubstanz dagegen absolut farblos, während die jetzt sehr zahlreich sichtbaren Nerven, d. h. Axenfasern durch ihre mehr violette Farbe sich charakterisiren. Dieser Zeitpunkt der Einwirkung des Cyankalis ist der für die Beobachtung geeignetste. Lässt man das Cyankali noch länger einwirken, so erblassen die Punkte, d. h. es schwindet die Farbendifferenz und man sieht nur die reichlichen netzförmig angeordneten intravaginalen Nerven, bis auch diese allmälig erblassen und nur nochder eintretende Nerv gefärbt erscheint, d. h. mit anderen Worten die Lösung der Goldreduktion unter dem Einfluss des Cyankalis erfolgt contripetal (von der Muskel nach dem Nerven zu) in derselben Reihenfolge, wie sie sich centrifugal entwickelt hat.

Was nun das Verhalten der intravaginalen Nerven, wie wir die letzterem nach ihrem Durchtritt durch das Sarcolemma nennen wollen, betrifft, so theilt sich gewöhnlich nach dem Durchtritt alsbald die Axenfaser, aus welcher die intraginalen Nerven allein bestehen, in zwei Aeste, von denen der eine dicht unter dem Sarcolemma aufwärts, der andere abwärts verlauft. Die Länge dieser Aeste ist oft sehr bedeutend und ich sah öfter solche, welche mehr als die doppelte Länge des Sehfeldes eines Mikroskops von Hartnack bei Syst. 7 und Oc, 2 hatten. Von diesen Aesten gehen nach der Mitte des Muskelfadens wiederholt Zweige ab, welche sich gleichfalls in der Richtung nach auf- und abwärts theilen. Auf diese Weise entsteht innerhalb des Sarcolemmas ein Netz von Axenfasern, welches in Längsmaschen angeordnet die contractile Substanz des ganzen Muskelfadens durchzieht. Dieses Verhalten der intravaginalen Nerven findet sich in ganz gleicher Weise bei dem Frosch, der Eidechse,

dem Ochsen und Hunde, wodurch die reale Existenz der sogenannten Endplatten mehr als problematisch wird.

Drei Punkte waren es, welche mir an diesen intravaginalen Nerven besonders auffielen: 1) Der sich gleich bleibende Durchmesser der Fasern trotz der zahlreichen Theilungen, welcher zwischen 0,002 bis 3 Mm. schwankt. 2) Die zahlreichen Einkerbungen und Unterbrechungen des Zusammenhang der intravaginalen Axenfasern, welche, denselben an reinen Goldpräparaten ohne Anwendung des Cyankali grosse Aehnlichkeit mit Rosenkränzen verleihen. Die einzelnen in regelmässigen Reihen geordneten Körner machen hiebei oft den Eindruck von grösseren intensiver gefärbten gesprenkelten oder punktförmigen Stellen, von welchen ja, wie ich oben andeutete, die contractile Substanz der Muskelfäden bei günstiger Goldeinwirkung wie besäht ist Diese Bilder brachten mich zuerst auf den Gedanken eines Zusammenhangs zwischen den intravaginalen Axenfasern und den gesprenkelten oder punktirten Stellen. 3) Die Veränderungen, welche an dem Goldpräparat die intravaginalen Axenfasern nach der Einwirkung von Cyankali erleiden. Einmal werden dieselben dadurch heller, wobei die Einkerbungen und Unterbrechungen des Zusammenhangs vollkommen schwinden, so dass die Faser auf beiden Seiten gleichmässige scharfe Kontouren zeigt und dann treten an einzelnen Stellen der Fasern aber nicht häufig Kerne auf. Diese Kerne sind oval, leicht granulirt, weniger gefärbt, wie der übrige Theil der Axenfasern und stimmen ganz mit jenen Kernbildungen überein, welche ich gleichfalls an Goldpräparaten an ganz feinen gleichfalls nur aus Axenfasern bestehenden Nerven in dem Bindegewebe des Frosches beobachtet habe. Von den sogenannten Muskelkörperchen sind diese Kerne total verschieden und besitzen kaum die Hälfte der Grösse derselben.

An gelungenen Goldpräparaten, wo die Sprenkelung der kontractilen Substanz, sowie das intravaginale Axenfasernetz gleich gut zu sehen waren, gelangte ich nun beim Beginn der Einwirkung des Cyankalis zu dem überraschenden Ergebniss eines directen Zusammenhangs zwischen den intravaginalen Axenfasern und den gesprenkelten oder punktirten Stellen der kontractilen Substanz der Muskelfäden. Die Beobachtung ist nur vorübergehender Natur, indem es mir bis jetzt nicht gelang, die Einwirkung des Cyankali gerade in dem Momente zu unterbrechen, in welchem dieser Zusammenhang am deutlichsten war. Jedoch hat die für die Beobachtung günstige Zeit immer eine Dauer von 15 bis 20 Minuten, wenn man das Cyankali in der oben ange-

gebenen Verdünnung anwendet. Ich habe diese Beobachtung so oft unter Anwendung der besten Hartnack'schen Immersionslinsen wiederholt, dass ich für die Richtigkeit derselben glaube einstehen zu können.

Da man bei der ausserordentlichen Menge der gesprenkelten und punktirten Stellen dieselben nothwendig für einen Bestandtheil der contraktilen Substanz des Muskels wird annehmen müssen, so wäre durch meine Beobachtungen ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen den letzten Endigungen der Nerven und einem Bestandtheile der contraktilen Muskelsubstanz nachgewiesen. Die nächste Frage wäre nun die, welches der Bestandtheil der kontraktilen Substanz sei, mit welchem sich schliesslich die intravaginalen Nerven verbänden. Eine endgültige Lösung dieser Frage scheint bei dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse über den molekulären Bau der contraktilen Muskelsubstanz nicht möglich zu sein. Wir haben zwar eine ganze Reihe von hypothetischen Anschauungen über den Bau des willkürlichen Muskels, die ältere Primitivfibrillentheorie, die Scheibentheorie mit den sarcous elements und die moderne Kästchentheorie in ihren verschiedenen Modifikationen. Welcher erfahrene Mikroskopiker möchte es läugnen, dass man für jede dieser Anschauungen sehr überzeugende Bilder ins Feld führen kann; allein gerade die Reichhaltigkeit der Bilder, welche den Anschauungen über den elementaren Bau der Muskeln zu Grunde liegen, muss jeden Unbefangenen zu der Ansicht führen, dass des Räthsels Kern noch nicht gelöst sei. Sicher scheint mir in Beziehung auf den elementaren Bau des Muskels nur die Thatsache festzustehen, dass es in demselben zwei verschiedene Massetheilchen giebt, welche sich durch ihre optischen Eigenschaften unterscheiden. Den streng physikalischen Beweis für diese Thatsache hat bekanntlich zuerst Brücke vermittelst der Polarisation geführt und damit stimmt ziemlich auch dasjenige überein, was wir über das elektromotrische Verhalten des Muskels wissen. Diese physikalisch verschiedenen Massetheilchen zeigen für gewöhnlich die Anordnung in dem Muskel, dass die Lagen der einen regelmässig abwechseln mit den Lagen der anderen daher das bekannte Bild der Querstreifung. Auch kann es hiebei vorkommen, dass zwischen zwei breiteren Lagen der doppelt brechenden Massetheilchen eine ganz dünne Lage der einfach brechenden, oder zwischen zwei breiteren der einfach brechenden eine ganz feine Lage der doppelt brechenden Massetheilchen auftritt, eine Annahme, mit welcher die Controverse in Betreff des Querstreifens von Krause und

Hensen ihre Erledigung fände. Die Verschiedenheit der Ansichten über den Bau der kontractilen Muskelsubstanz scheint mir hauptsächlich darin begründet, dass die Morphologen zu wenig Gewicht auf die leichte Beweglichkeit der beiden physikalisch verschiedenen Massetheilchen der contraktilen Muskelsubstanz legen, auf welche doch die modernen physiologischen Anschauungen so sehr hinweisen.

Wie jedem erfahrenen Mikroskopiker bekannt ist, kommen zuweilen Muskelfäden zur Beobachtung, an welchen keine Spur von Querstreifung und auch keine Längsstreifung zu erkennen ist, dieselben erscheinen unter der Form von durch das Sarcolemma scharf abgegränzter mehr oder weniger stark punktirter Bänder. Diese Bilder sind meiner Ansicht nach nur durch die Annahme zu erklären, dass es ausser der gewöhnlichen Lagerung der beiden verschiedenen Massetheilchen des Muskels, welche das bekannte quergestreifte Bild bedingen, auch noch eine andere geben muss, wobei dieselben weniger regelmässig gelagert, mehr durch einander geworfen sind. Diese Art der Lagerung scheint nun bei einer grösseren Anzahl von Muskelfäden einzutreten, in jenem Stadium des Absterbens, welches dem Eintritt der Todenstarre kurz vorhergeht und das ich oben das Stadium der günstigen Goldeinwirkung nannte. In diesem Stadium ist die eine Categorie der Massetheilchen des Muskels in einer entweder für die Aufnahme oder Reduction des Goldes besonders günstigen Disposition und so denke ich mir entstanden jenes eigenthümliche Bild des Muskels mit den gesprenkelten oder punktirten Stellen, welches auch für eine chemische Differenz der beiden physikalisch verschiedenen Massetheilchen der contractilen Muskelsubstanz spricht. Dagegen glaube ich mich jedoch verwahren zu müssen, dass ich jene gesprenkelten oder punktirten Stellen schon für das mikroskopische Bild der einen Gattung der Massetheilchen des Muskels halte. Dieselben liegen nach meiner Anschauung weit über der Gränze des Auflösungsvermögens unserer Mikroskope und die von mir beschriebenen gesprenkelten und punktirten Stellen sind nur als Aggregate der einen Categorie der Massetheilchen des Muskels zu betrachten. Bei gewissen Thieren den Insekten, bei denen die Querstreifung mehr als bei anderen Thieren ausgesprochen ist und die daher mit besonderer Vorliebe von den neueren Histologen zur Begründung ihrer Ansichten über den Bau der Muskeln in Anwendung gezogen werden, scheint die lagenweise Anordnung der beiden Massetheilchen mehr fixirt zu sein, ein Umstand, den ich damit in Verbindung

bringe, dass mich bei diesen Thieren die Goldmethode so ganz im Stiche liess.

Da wir die morphologischen Eigenschaften der beiden Arten von Massetheilchen gar nicht kennen, sondern auf die Existenz derselben nur aus physikalischen und nach meiner Beobachtung rücksichtlich der Verschiedenheit der Goldwirkung auch aus chemischen Gründen schliessen können, so kann natürlich von einer präcisen Entscheidung der Frage, ob die intravaginalen Nerven mit den Massetheilchen der einfach brechenden oder jenen der doppelt brechenden Muskelsubstanz in continuirlichem Zusammenhange stehen, nicht die Rede sein. Da wir aber wissen, dass die Axenfasern der Nerven unter dem Polarisationsmikroskop keine doppelt brechenden Eigenschaften zeigen, so dürfte zunächst die Annahme mehr Wahrscheinlichkeit haben, dass die intravaginalen Nerven mit den Massetheilchen der einfach brechenden Substanz in directer Verbindung stehen.

Die Annahme eines directen Zusammenhangs zwischen den Muskelnerven und einem Theile der contraktilen Substanz legt den Gedanken nahe, dass zu einem Muskelfaden mehr als ein Nerv trete. Ich habe daher auf diesen Punkt speciell meine Aufmerksamkeit gerichtet, muss jedoch bekennen, dass es mir niemals gelang, an räumlich von einander sehr entfernten Stellen der Muskelfäden zwei vollkommen verschiedene Nerven eintreten zu sehen. Das Einzige, was ich in dieser Beziehung beobachten konnte, war dieses, dass eine markhaltige Nervenfaser sich kurz vor dem Eintritt in den Muskelfaden theilte und beide Zweige in geringer Entfernung von einander an verschiedenen Seiten des Muskelfadens das Sarcolemma durchbrachen und sich dann ganz so verhielten wie die ungetheilt zu den Muskelfäden tretenden Nervenfasern. Ich muss daher den von Kühne zuerst aufgestellten Satz, dass jeder Muskelfaden nur mit einem Nerven in Verbindung stehe, als vollkommen berechtigt anerkennen. Die jetzt ziemlich sicher festgestellte Thatsache, dass die Muskelfäden in dem Muskel an beiden Seiten konisch zugespitzt enden, demnach viel kürzer sind, als man sich dieselben früher dachte, sowie der Umstand, dass die intravaginalen Axenfasern trotz der zahlreichen Theilungen den gleichen Durchmesser behalten, lassen es nach meiner Ansicht weniger auffallend erscheinen, dass zu jedem Muskelfaden nur ein Nerv tritt.

Finden die Schlussfolgerungen, welche ich aus meinen Beobachtungen über die Einwirkung des Goldchloridkaliums auf die willkürliche Muskulatur und deren Nerven zog, bei den Physio-

logen Anklang, so wäre damit allerdings von morphologischer Seite ein Verständniss der innigen Beziehung zwischen Nerv und Muskel angebahnt, auf welche ja die jedem physiologisch gebildeten Arzte bekannte Conformität der elektrometrischen Eigenschaften sowie der chemischen Constitution von Muskel und Nerv schon lange hinweist.

Sitzung am 28. Juli 1873.

Herr Professor Dr. Hilger

theilt Untersuchungen mit, welche im Laufe des Sommersemesters in seinem Laboratorium zum Abschlusse kamen.

I. Ueber abnorme Harnbestandtheile nach Genuss der Spargelsprösslinge.

Der eigenthümliche Geruch, welcher bei Genuss der Spargelsprösslinge constant im Harne auftritt, gab einerseits die Veranlassung zu diesen Versuchen, anderntheils schien die Frage interessant, zu entscheiden, ob Asparagin, jene wichtige Amidverbindung für den pflanzlichen Organismus unverändert durch den Körper hindurchgeht, oder Spaltungen erleidet, und zwar jene Veränderungen, welchen das Asparagin so rasch unterworfen ist.

Zur Beschaffung des nöthigen Materiales zu den Versuchen unterzog ich mich selbst einem mehrtägigen Genuss von Spargeln, bei Ausschluss aller Fleischspeisen.

Drei Tage lang wurden nur Spargelsprösslinge genossen, in der Frühe, am Nachmittage und Abend, mit Fett allein oder Essig und Oel zubereitet; als Getränke diente Bier.

Die Gesammtmenge des ausgeschiedenen Harnes innerhalb dieser 3 Tage betrug 5100 Cubikcentimeter.

Zur Auffindung allenfalls vorhandener flüchtiger Stoffe, die den eigenthümlichen Geruch veranlassen, wurden 3000 Cubikcentimeter verwandt. Bei einer Temperatur, die 100° C. nicht überstieg, wurde das Material der Destillation unterworfen.

Das Destillat zeigte in hohem Grade den charakteristischen Geruch, der dem Urin nach Genuss von Spargeln eigenthümlich ist, jedoch gelang es nicht, einen bestimmten Körper abzuscheiden, dem die Ursache des charakteristischen Geruches zugeschrie-

ben werden könnte. Weder war durch fractionirte Destillation, noch durch andere Hilfsmittel ein Resultat zu erzielen. Dagegen war der Ammoniakgehalt des Gesammtdestillates ein ausserordentlicher und lieferte die quantitative Bestimmung des Ammoniakes die Zahl 6,24 Gramme Ammoniak in 3000 Cubcentimeter Harn. Auffallend war schon die alkalische Reaction des Harnes nach der Entleerung.

Neubauer fand bei seinen Versuchen, dass die durchschnittliche Ammoniakmenge bei einem Erwachsenen innerhalb 24 Stunden 0,724 Gramme beträgt. Ausserdem ist zur Genüge bekannt. dass die Harnfarbstoffe, sowie der Harnstoff selbst durch direktes Erhitzen Ammoniak liefern; besonders aber, wenn saures phosphorsaures Natron, ein Normalbestandtheil des Harn zugegen ist. Wir dürfen uns daher nicht wundern, dass das Destillat Ammoniak enthält, dagegen sind die bedeutenden Mengen im höchsten Grade auffallend und berechtigen wohl zur Annahme, dass durch den Genuss von Spargeln, speciell jedenfalls durch das darin vorhandene Asparagin im Urine die Ammoniakausscheidung vermehrt wird.

Was die weitere Untersuchung betrifft, wurde vor Allem die Frage zur Entscheidung gebracht »ist Asparagin in dem Harn vorhanden?«

Im frischentleerten Harne, sowie in jenem Materiale, welches zur Destillation benützt war, war kein Asparagin nachzuweisen, mithin eine Bestätigung dessen erzielt, was Lehmann seiner Zeit schon aussprach, dass nämlich Asparagin nicht unverändert durch den Körper hindurchziehe. —

Die chemische Untersuchung beschränkte sich im weiteren Verlaufe vor Allem auf die Nachweisung von Bernsteinsäure, welche auch ohne alle Schwierigkeit in verhältnissmässig beträchtlichen Mengen nachgewiesen wurde. Dabei gelang es aber, was im höchsten Grade überraschend war, noch Benzoësäure zu finden und Hippursäure im reichlichsten Maasse.

Asparagin, das Amid der Aepfelsäure, lässt sich sehr leicht auf künstliche Weise in Bernsteinsäure und Ammoniak spalten. Der Organismus hat hier nach den vorliegenden Versuchen unbedingt die Spaltung in Ammoniak und Bernsteinsäure ausgeführt. Wie aber das Auftreten der Hippursäure und Benzoësäure zu deuten ist, ob diese beiden Säuren als Produkte der hier vorwiegenden Pflanzennahrung zu betrachten sind, ob die Benzoësäure wieder als Spaltungsprodukt der Hippursäure auftritt, darüber ist vorläufig keine Entscheidung möglich. Jedenfalls aber regen

diese Resultate zu weiteren Versuchen an, welche auch mit reinem Asparagin und Spargelsprösslingen wiederholt beabsichtigt sind; deren Resultate werden seiner Zeit zur Mittheilung gelangen. Einstweilen lässt sich als Resultat dieses Vorversuches betrachten: Der Organismus spaltet Asparagin in Bernsteinsäure und Ammoniak, welche beide im Harne auftreten; im Harne tritt ausserdem bei Genuss von Spargelsprösslingen Hippursäure vermehrt und Benzoësäure auf.

II. Ueber ein Titaneisen von abnormer Zusammensetzung.

Herr Dr. v. Gerichten analysirte ein Titaneisen, welches wegen seiner von den bisher bekannten Constitutionsverhältnissen abweichender Zusammensetzung unser Interesse verdient.

Das Material ist von einem prachtvollen Titaneisenkrystalle genommen, der sich ohne nähere Angabe des Fundortes in dem mineralogischen Cabinete der Universität Würzburg befindet, wohin er aus dem Nachlasse des verstorbenen Professor Dr. Strecker gelangte.

Bezüglich des Fundortes dürfte daher auch Norwegen festzuhalten sein wegen des früheren Aufenthaltes von Professor Dr. Strecker in Christiania.

Herr Dr. Nies wird genaue krystallographische Messungen über dieses Prachtexemplar speciell veröffentlichen, wesshalb hier nur über die Resultate der quantitativen Analyse referirt werden soll.

Zur Analyse wurden Stücke verwandt, frei von Silicatbeimengungen, sowie von jeder Zersetzung.

Die qualitative Analyse zeigte die Abwesenheit von Magnesia, Kieselsäure etc.; nur Titansäure, Eisenoxyd und Spuren von Eisenoxydul waren vorhanden.

Die quantitative Analyse ergab:

Titansäure (TiO_2)	= 46,42%
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	= 52,67%
Eisenoxydul (FeO)	= 1,07%
	100,16

Da nun die kleine Menge von Eisenoxydul als ganz unwesentlich zur Constitution des Titaneisens betrachtet werden darf, besonders da nicht die geringste Spur von Magnesia nachgewiesen werden konnte, so wäre das Verhältniss zwischen $Fe_2O_3 : TiO_2 = 1 : 1{,}70 = 3 : 5{,}1$, die Formel demnach: $(Fe_2O_3)^3 (TiO_2)^5$.

Das Verhältniss ändert sich kaum, wenn man das gefundene Eisenoxydul auf die entsprechende Menge Titansäure berechnet und dieses titansaure Eisenoxydul als vielleicht secundäres Produkt vom Ganzen abzieht, und die Titansäure mit Eisenoxyd auf 100 berechnet.

Dagegen wird es etwas schwankend, zieht man bloss Eisenoxydul von der Gesammtmenge ab und berechnet dann auf 100, indem hier eher das Verhältniss 4 : 7 als 3 : 5 annehmbar erscheint.

Viel berechtigter tritt dagegen die Annahme 3 : 5 hervor, wenn man das Oxydul auf Oxyd berechnet, indem sich hier statt 3 : 5,1, wie oben, das Verhältniss 3 : 5,04 ergiebt, mithin die oben erwähnte Formel $(Fe_2O_3)^3$ $(TiO_2)^5$ die meiste Berechtigung hat.

Des Vergleiches halber seien nachstehend die Constitutionsformeln von Titaneisen mitgetheilt, so weit dieselben nach den vorhandenen Analysen aufgestellt sind.

Rammelsberg unterscheidet 3 Hauptklassen:

I. FeO, TiO_2

II. $\left.\begin{matrix} {}^1/_2FeO \\ {}^1/_2MgO \end{matrix}\right\} TiO_2$

III. $\left.\begin{matrix} FeO \\ mMnO \\ MgO \end{matrix}\right\} TiO_2 + nFe_2O_3.$

Hievon abweichend sind bekannt:

1) ein Titaneisen von Harkau bei Chemnitz, von Hesse untersucht, mit der Formel: $(Fe_2O_3)_4$ $(TiO_2)_9$,
2) ein Titaneisen von Rammelsberg beschrieben = Iserin mit der Formel: $(FeO, TiO_2)_4 + (Fe_2O_3, TiO_2^3)$,
3) ein Titaneisen von Unkel am Rhein, von Rammelsberg beschrieben, Eisenoxyduloxyd enthaltend, von der Zusammensetzung: $2(FeO, TiO_2) + 3(FeO^3, Fe_2O_3^2)$.

Bezüglich der Methode der Analyse sei noch zum Schlusse erwähnt, dass die Zersetzung des Minerales durch concentrirte Salzsäure im zugeschmolzenen Rohre bei einer Temperatur von 140—180° C. sehr gut gelang, dadurch fast alles Eisenoxyd in Lösung ging, während die Titansäure mit Spuren von Eisen zurückblieb.

III. Ueber quantitative Bestimmung von Jod im Harne.

Das Auftreten der Jodverbindungen im Urine bei innerlichem Gebrauche von Jodkalium oder anderer Präparate, sowie bei äusserlichem Gebrauche von Jod in Form von Aufpinseln von Jodtinctur etc. machen den qualitativen Nachweis von Jod im Harne nothwendig.

Zum qualitativen Nachweise besitzen wir sehr zuverlässige und rasch auszuführende Methoden, unter welchen die Abscheidung des Jodes durch vorsichtigen Zusatz von rauchender Salpetersäure, womöglich bei Abkühlung, und Aufnahme des ausgeschiedenen Jodes mittelst Schwefelkohlenstoffes unbedingt den Vorzug verdient.

Auch beim Vorhandensein kleinerer Mengen von Jod empfiehlt sich sehr das Verdampfen des fraglichen Harnes mit Aetzkali und Erhitzen des Rückstandes, worauf sich in wässriger Lösung die erwähnte Jodnachweisung anreihet. Weniger empfehlenswerth ist dagegen die Anwendung von Chlorwasser zur Abscheidung von Jod, da verhältnissmässig grosse Mengen von Chlorwasser nothwendig sind, um das Jod abzuscheiden, eine Erfahrung, auf die nun v. Gorup schon bei der Bromnachweisung im Harne aufmerksam macht. Auch der Umstand, dass bei Anwendung von sehr gesättigtem Chlorwasser zu leicht ein Ueberschuss das ausgeschiedene Jod in Chlorjod verwandelt und dadurch die Erkennung mit Schwefelkohlenstoff unmöglich wird, macht die Methode weniger empfehlenswerth.

In anderer Weise gestalten sich die Verhältnisse, wenn es um die quantitative Bestimmung des Jodes im Harne handelt.

Nicht wohl ausführbar nach meinen Erfahrungen sind quantitative Jodbestimmungen nach dem Principe des qualitativen Nachweises mit Hülfe von Chlorwasser, rauchender Salpetersäure etc., auch wenn das ausgeschiedene Jod mit Alkalien wieder gebunden wird und nach bekannten Methoden quantitativ zur Bestimmung gelangt.

Immer ergeben sich Verluste, die kaum zu beseitigen sind. Sehen wir uns nach weiteren Methoden um, so begegnet uns die colorimetrische Methode von H. Struve, bekanntlich auf das Princip gegründet des qualitativen Nachweises, indem man die Schwefelkohlenstofflösung des in einer gemessenen Harnmenge ausgeschiedenen Jodes in Bezug auf ihre Färbung mit sog. Normallösungen, hergestellt durch Auflösung von Jodkalium in

bestimmten Gewichtsverhältnissen in Wasser, unter Zusatz von rauchender Salpetersäure und Schwefelkohlenstoff gefärbt, vergleicht.

Abgesehen von der sehr zeitraubenden Herstellung der zahlreichen Normallösungen zum Vergleiche, würden die Resultate dieser Jodbestimmung niemals absolut genau ausfallen können, wegen der sehr schwierigen Beobachtung der Farbennuançirungen. Erinnern wir uns nun auch der sehr differirenden Resultate bei dem Gebrauche des Soleil-Ventzke'schen Polarisationsapparates, wenn von verschiedenen Individuen mit einer und derselben Flüssigkeit beobachtet wird.

Wir haben ausserdem die Kersting'sche Methode, auf dem Principe beruhend, dass Flüssigkeiten, die Jodverbindungen enthalten, mit concentrirter Schwefelsäure bei guter Abkühlung destillirt, alles Jod in Form von Jodwasserstoff verlieren, so dass das Destillat, speciell bei Anwendungen von jodhaltigem Harne, enthält Jodwasserstoff, schweflige Säure, Schwefelsäure, alle flüchtigen Säuren des Harnes. Das Destillat wird von schwefliger Säure durch vorsichtigen Zusatz von Chlorkalklösung befreit und hierauf das Jod mittelst einer titrirten Lösung von Chlorpalladium bestimmt.

Verschiedene Proben jodhaltigen Harnes, aus der hiesigen Universitätsklinik, bei welchen eine quantitative Jodbestimmung erwünscht war, führten mich zu einem primären Studium dieses Thema's, wobei mich Herr C. Lange, cand. pharm. unterstützte. Es wurde die Kersting'sche Probe einer genauen Prüfung unterzogen, zahlreiche Controlversuche mit Harn, dem Jodkalium in bestimmten Mengen zugesetzt war, angestellt, ebenso darauf hingearbeitet, eine möglichst einfache Jodbestimmungsmethode aufzufinden: als Resultat dieser Versuche ergab sich Nachstehendes, wobei hier abgesehen wird von einer ausführlichen Erörterung der einzelnen Versuchsreihen, welche später zur Veröffentlichung gelangen werden.

Die Kersting'sche Methode ergab constant zu geringe Mengen von Jod; man arbeitet hier immer mit Verlust.

Als zweckmässige und einfache Methode der quantitativen Jodbestimmung empfiehlt sich nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen folgende Methode:

40 CC. des jodhaltigen Harnes werden mit 20 CC. der Barytmischung (bei Harnstoffbestimmungen verwandt) versetzt zur Abscheidung der Phosphate und der Schwefelsäure, hierauf filtrirt, das Filtrat stark angesäuert mittelst Salzsäure

auf ein bestimmtes Volumen gebracht und hierauf mittelst titrirter Palladiumchlorürlösung die Jodmenge festgestellt.

Als Titirflüssigkeit wurde eine Chlorpalladiumlösung verwandt, von welcher 10 CC. = 0,0119 Jod entsprachen. Die Titerstellung der Palladiumlösung geschah mittelst einer Jodkaliumlösung, von welcher 1 CC. = 1 Milligramm Jod anzeigt, bereitet durch Auflösen von 1,308 Gramm. geglühtem reinem Jodkalium in einem Litre Wasser.

Die Titration selbst gelingt sehr sicher und rasch, wenn man 10 oder 20 CC. Palladiumlösung abmisst, in einem Kolben mit eingeschliffenem Stöpsel im Wasserbade erhitzt und von dem, wie oben angegeben, vorbereiteten Harne, so lange zusetzt, bis alles Palladium als Palladiumjodür gefällt ist. Heftiges Umschütteln der Mischung beschleunigt sehr die Abscheidung, kleine Proben, von Zeit zu Zeit abfiltrirt, mit einigen Tropfen Harnes versetzt, zeigen beim Erhitzen bei einer stattfindenden neuen Trübung oder beim Klarbleiben, ob die Reaktion beendigt ist oder nicht.

Die zahlreichen Proben, welche angestellt wurden, liessen erkennen, dass das Ende der Reaktion mit dem Momente zusammenfällt, bei welchem die Abscheidung des Jodpalladiums in deutlichen Flocken beginnt, wenn die Flüssigkeit stets im Sieden erhalten wird.

So umständlich und zeitraubend diese Filtration erscheint, so schnell überzeugt man sich in der Praxis, dass mit grosser Sicherheit und rasch bei einiger Uebung gute Resultate erhalten werden. —

Es bedarf daher bei Anwendung dieser Methode nur der Beseitigung der Schwefelsäure und Phosphorsäure aus dem Harne, welche sich, wie ich mich wiederholt überzeugte, sofort mit dem Palladiumchlorür umsetzen, in Folge dessen die Resultate ungenau machen. Die Gegenwart der übrigen organischen und anorganischen Normalbestandtheile des Harnes ist ohne allen Einfluss.

Zum Schlusse seien eine Anzahl der Versuche mit ihren Resultaten mitgetheilt, welche die Brauchbarkeit der Methode am besten documentiren.

I. Versuche mit einem normalen Harne, dem Jodkalium zugesetzt wurde, so dass er einen Procentgehalt von 0,04 KJ zeigte = 0,0305 Jod.

10 CC. Palladiumchlorürlösung bedurften

a) 38,8 CC. Harn
b) 38,5 CC. »
c) 39,1 CC. »
im Mittel = 38,8 CC.

10 CC. Palladiumchlorürlösung = 0,0119 Jod,
mithin wurde gefunden durch die 3 Versuche = 0,0306 Jod anstatt 0,0305 Jod.

II. Versuche mit einem Harne, dem Jodkalium 0,0308 auf 100 CC. zugesetzt war.

Hier wurden folgende Werthe erhalten:

1. Versuch = 0,0310% Jod.
2. » = 0,0309% »
3. » = 0,0309% »
4. » = 0,0307% »

III. Harn eines Patienten aus der Universitätsklinik, der längere Zeit schon Jodkalium innerlich genommen hatte.

10 CC. Palladiumchlorürlösung bedurften von dem mit Baryt ausgefällten und angesäuerten Harne:

1. Probe = 23,6 CC.
2. » = 23,8 CC.
3. » = 23,9 CC.

mithin im Mittel 23,8 CC.

23,8 CC. der Mischung des Harnes + Baryt etc. entsprachen 11,2 CC. Harn, mithin = 0,106 Jod.

IV. Harn eines Patienten der Klinik, der längere Zeit Jodkalium innerlich genommen, zwei Tage vor der Untersuchung des Harnes jedoch ausgesetzt hatte.

1. Probe.
5 CC. Palladiumchlorürlösung (0,0059 Jod entsprechend) brauchten 24,4 CC. Harn + Baryt etc.
24,4 CC. = 9,76 Harn,
mithin 0,0601% Jod.

2. Probe.
5 CC. Palladiumchlorürlösung bedurften 23,8 CC. Harn + Barytmischung etc.
23,8 CC. = 9,52 CC. Harn,
mithin 0,061% Jod.

3. Probe.
7,5 CC. Palladiumchlorürlösung (0,0088 Jod entsprechend) bedurften 37,5 CC. Harn + Barytmischung etc.
37,4 CC. = 15,0 CC. Harn,
mithin 0,059% Jod.

V. Endlich noch eine Anzahl Versuche mit einem Harne, dem auf 100 CC. 0,005 KJ zugesetzt war. Bei vier Proben stellten sich folgende Resultate heraus:

1. Probe = 0,0048% Jod.
2. » = 0,0049% Jod.
3. » = 0,0049% Jod.
4. » = 0,0049% Jod.
5. » = 0,0051% Jod.

Hiemit sollen die Versuchsreihen noch nicht abgeschlossen sein; dieselben werden unter den verschiedenartigsten Umständen, mit pathologischem und normalem Harne fortgesetzt werden.

Ueber deren Resultate zum definitiven Entscheid der Brauchbarkeit der Methode, welche zwar durch die mitgetheilten Versuche sich bis jetzt sicher erwiesen hat, wird später ausführliche Mittheilung erfolgen.

Herr Prof. Dr. **Wintrich**

demonstrirt mehrere akustische, auf physikalische Erscheinungen am Thorax bezügliche Experimente.

Herr Prof. Dr. **Klein**

sprach über zwei Arbeiten der Herren Weiler und Lindemann, welche nachstehend im Auszuge mitgetheilt werden:

Ueber die verschiedenen Gattungen der Complexe zweiten Grades

von

Dr. A. Weiler.

Es soll hier eine vorläufige Mittheilung der wichtigsten Resultate einer Arbeit gegeben werden, die demnächst in den mathematischen Annalen erscheinen wird. Es handelt sich um eine geometrische Discussion der projectivisch verschiedenen Complexe zweiten Grades, gestützt auf die schon vorhandene Eintheilung derselben.

Von den Complexen zweiten Grades sind mehrere bereits genau untersucht. Zu diesen gehört der allgemeinste Fall; es mag hier nur im Allgemeinen auf die Arbeiten von Plucker und Herrn Klein, über diesen Gegenstand, verwiesen werden

Weiterhin ist man, insbesondere durch mechanische Untersuchungen, auf andere, speciellere Complexe, geführt worden. Hier ist vor Allem der tetraedrale Complex zu nennen, dessen Gerade ein festes Tetraeder in vier Puncten von constantem Doppelverhältniss treffen. Das Tetraeder kann in mannigfacher Weise ausarten (wobei der Complex stets anders definirt werden muss, als eben geschah), und so hat man hier eine ganze Complexgruppe vor sich. Eine weitere Familie von 24 Complexen ist durch Herrn Lie aufgedeckt, welcher alle die Complexe betrachtet, die in einer bestimmten Gleichungsform enthalten sind. Diese sind jedoch von vorne herein mit vielen Singularitäten behaftet, da die genannte Gleichungsform durchaus nicht die allgemeine ist. Alle Singularitätenflächen sind Linienflächen, resp. Puncte und Ebenen.

Analytisch ist ein beliebiger Complex zweiten Grades durch zwei Gleichungen (zwischen sechs homogenen Variabeln) dargestellt, nämlich durch die, den Liniencoordinaten anhaftende Bedingungsgleichung, und eine weitere Gleichung, die beide vom zweiten Grad sind. Wie auch diese Gleichungen beschaffen sein mögen, lassen sich stets durch lineare Transformation der Coordinaten diese beiden Gleichungen auf eine canonische Form bringen. Es hat Herr Klein die Discussion der Complexe zweiten Grades auf eben diese simultane Transformation von zwei quadratischen Formen zwischen sechs Variabeln, in eine canonische Form, zurückgeführt *). Dieses letztere Problem ist unter Berücksichtigung der specielleren Fälle, und in etwas allgemeinerer Fassung, von den Herren Sylvester und Weierstrass erschöpfend behandelt **). Im Anschluss an diese Arbeiten giebt Herr Klein das Verfahren der Eintheilung genau an und führt dieselbe auch bis zu einem gewissen Grad durch. Späterhin giebt er jedoch nur die Behandlung des allgemeinsten Falles. Hier sollen die Resultate der algebraischen Untersuchung für alle Fälle durch geometrische Interpretation verwerthet werden.

Es würde hier zu weit führen, wenn ich auf die Eintheilung näher eingehen wollte. Ich beschränke mich auf die Angabe

---

*) Vergl. hier und für das Folgende die Inauguraldissertation des Herrn Klein, ferner die Abhandlung im Bd. II der math. Annalen.

**) Vergl. Philos. magazine 1851 und Berliner Monatsber. 1868 (bezw. 58).

des Hauptresultates. — Aus den genannten Quellen geht hervor, dass es 58 verschiedene Gattungen von Complexen zweiten Grades giebt. — Die Singularitätenfläche mit der Congruenz der singulären Linien sind in jedem Fall charakteristisch. Beide sind von der vierten Ordnung und von der vierten Classe. Auf die Singularitätenfläche ist stets besonders geachtet und bei der Congruenz der singulären Linien ist immer angegeben, wie sie sich eventuell aus Congruenzen niederer Ordnung, bez. Classe, zusammensetzt. Die Arbeit giebt also auch eine Betrachtung derjenigen Flächen, die als Singularitätenflächen auftreten können, ebenso der Congruenzen vierten Grades, die von singulären Linien gebildet werden können.

Eine Anzahl von Fällen kann direct ausgeschlossen werden. Zunächst ist der allgemeine Fall schon genau untersucht, bei ihm sind Singularitätenfläche und Congruenz der singulären Linien völlig allgemein. Ferner tritt der Fall auf, bei dem in der Complexgleichung alle Coefficienten Null sind. Es ist dies kein eigentlicher Complex mehr, indem alle Raumgeraden seine Gleichung erfüllen. Endlich schliessen wir alle Complexe aus, die in lineare zerfallen. Für sie alle ist die Singularitätenfläche unbestimmt; ihre Bestimmung ist die Untersuchung der Lage von zwei linearen, speciellen oder allgemeinen Complexen. Auf diese Weise verbleiben für die Discussion noch 48 Fälle.

Es zeigt sich, dass für alle unsere 48 Complexe doppelte Complexgeraden auftreten. Von diesen lässt sich leicht beweisen, dass sie auch Doppelgerade der Singularitätenfläche sind. Den Character, den eine solche Doppelgerade dem Complex gegenüber hat, sehen wir weniger leicht als den der Singularitätenfläche gegenüber. Wenn Doppelgerade in derselben Weise zu Stande kommen (was hier nicht näher beleuchtet werden kann), so verhalten sie sich, wie die Untersuchung ergiebt, der Singularitätenfläche gegenüber durchaus gleich.

Weitere Singularitäten, die nicht mehr überall auftreten, sind Ausnahme-Ebenen und Puncte. Eine Ausnahmeebene ist stets als selbstständige Congruenz nullter Ordnung erster Classe bei den singulären Linien betheiligt, ferner als Fläche erster Ordnung nullter Classe, zur Singularitätenfläche gehörig. Für die Ausnahmepuncte gilt das Duale. — Eine Ausnahmeebene entsteht z. B. immer dann, wenn 3 Doppelgerade, in einer Ebene liegend, vorkommen etc.

Die Singularitätenfläche und die Congruenz der singulären Linien sind durch das folgende Gesetz mit einander verknüpft

Ist eine Fläche mter Ordnung nter Classe Theil der Singularitätenfläche, so gehört von ihren Tangenten eine Congruenz nter Ordnung mter Classe den singulären Linien an. Eine Folgerung dieses allgemeinen Gesetzes wäre z. B.: Ist die Singularitätenfläche von der vierten Ordnung und Classe, ohne zu zerfallen, so zerfällt auch die Congruenz der singulären Linien nicht.

Die 48 Gattungen lassen sich auf mehrfache Weise systematisch ordnen. Wir nehmen hier die Fälle allemal zusammen, welche die gleiche Anzahl von Doppelgeraden haben. Es mag dabei nochmals bemerkt werden, dass nur im allgemeinsten Fall keine Doppelgerade vorkommt.

Complexe mit einer Doppelgeraden.

Diese Fälle werden relativ die allgemeinsten der von uns behandelten sein. Obenan steht derjenige Complex, der die Pluecker'sche Complexfläche als Singularitätenfläche hat, er steht dem allgemeinsten Fall am nächsten. Ebenso ist dann diese genannte Fläche die einfachste hier vorkommende Specialisirung der Kummer'schen Fläche. — Als directe Abstufungen treten die weiteren Complexflächen auf, bei denen eine Complexgerade, bez. eine singuläre Complexgerade als Leitlinie genommen ist*). Die Abstufung geht noch einen Schritt weiter, dementsprechend, dass in der zuletzt erwähnten Fläche einer der vorhandenen beiden Knotenpuncte in den stationären Punct der Doppelgeraden fällt. —

Die doppelte Complexgerade ist vierfach singuläre Gerade des Complexes, hier, wie in allen folgenden Fällen.

Complexe mit zwei Doppelgeraden.

1) Dieselben sollen sich schneiden. — Als Singularitätenflächen treten hier Flächen mit zwei sich schneidenden Doppelgeraden auf, die von den Herren Clebsch, Kummer, Sturm etc. behandelt sind. Im allgemeinsten Fall hat man ein windschiefes Vierseit von einfachen Geraden mit constanten Tangentialebenen. Sie treffen je eine Doppelgerade und verbinden vier (conische) Knotenpuncte der Fläche. — Eine oder beide der Doppelgeraden

*) Vgl. Pluecker's Neue Geometrie Nr. 344.

können insbesondere Rückkehrgeraden werden. Damit rückt allemal eine einfache Gerade in die Doppelgerade, aus der eine Rückkehrgerade wird. Sind also zwei Rückkehrgeraden da, so hat man noch zwei einfache Gerade, die sich in dem einzig vorhandenen conischen Knotenpunct der Fläche schneiden.

2) Die Doppelgeraden schneiden sich nicht. — Man hat hier Linienflächen, und zwar die Gattungen XI und XII von Cremona**). Im ersteren Fall sind nämlich die Doppelgeraden zwei nicht unendlich nahe Raumgeraden, im letzterun Fall sind sie benachbart.

Complexe mit drei Doppelgeraden.

1) Sie gehen durch einen Punct. — Der gemeinsame Punct ist Ausnahmepunct. Die Singularitätenfläche besteht aus ihm und der Steiner'schen Fläche (römische Fläche).

2) Sie liegen in einer Ebene. — Die gemeinsame Ebene ist Ausnahmeebene. Als einzigen Fall hat man hier den dualen des vorigen, der nach unseren Anschauungen mit ihm gleichwerthig ist. Neben der Ausnahmeebene hat man noch eine Fläche dritter Ordnung mit vier Knoten etc. Die auftretende Ebene ist die der drei einfachen Leitgeraden (Doppelaxen, die nicht Verbindungslinien von Knoten sind).

3) Zwei Doppelgeraden sind gegenseitig windschief und schneiden die dritte. Als Singularitätenflächen treten hier Linienflächen auf, im allgemeinen Fall Cremona's Gattung V, als Unterfall ebenfalls Gattung V mit Rückkehrerzeugender. Rücken die beiden doppelten Leitgeraden zusammen, so hat man Cremona VI mit Doppel- und Rückkehrerzeugender. Die drei Doppelgeraden können auch sämmtlich unendlich nahe rücken. Die Singularitätenfläche erhält dann eine dreifache Gerade, sie ist die Cremona X. Als Complexdoppelgerade sind die Leitgerade und die beiden singulären Erzeugenden aufzufassen.

Complexe mit vier Doppelgeraden.

1) In dem allgemeinsten hier vorkommenden Fall bilden die Doppelgeraden ein windschiefes Vierseit. Zwei Flächen zweiten Grades mit vier gemeinsamen Erzeugenden bilden die

---

**) Vgl. hier und im Folgenden Herrn Cremona: „Sulle superficie gobbe di quarto grado" Istituto di Bologna 1868, t. II, Serie 2a.

Singularitätenfläche. Jeder Fläche ist ein linearer Complex zugeordnet, der aus ihren Tangenten die singulären Linien ausschneidet. — Fallen zwei Gegenseiten des Vierseits zusammen, so berühren sich die Flächen nach einer Erzeugenden. Sind die Seiten paarweise unendlich nahe, so geschieht die Berührung naeh zwei Erzeugenden.

2) Die vier Doppelgeraden können auch eine wesentlich andere Anordnung haben. Sie können ein Dreieck bilden, so dass dann die vierte durch eine seiner Ecken geht. (Man erkennt, dass diese Gruppirung sich selbst dual ist). Man hat hier Linienflächen dritten Grades vor sich mit einer ihrer Doppelebenen und dem in ihr liegenden Doppelpunct. Es treten beide Linienflächen, die allgemeine und die Cayley'sche auf, ferner als Ergänzung eine beliebige Doppelebene oder eine Cuspidalebene.

Complexe mit fünf Doppelgeraden.

Die einzig auftretende Lagenbeziehung ist diejenige, wo die Doppelgeraden einem Tetraëder angehören. Die Singularitätenfläche ist eine Fläche zweiten Grades mit zweier ihrer Puncte und den Tangentialebenen in ihnen. In einem Fall, im allgemeinen, liegen die Puncte nicht auf einer Erzeugenden, in einem specielleren Fall thun sie das.

Complexe mit sechs Doppelgeraden.

Hieher gehört der tetraedrale Complex. Er wurde schon in der Einleitung erwähnt, seine Singularitätenfläche ist ein Tetraeder.

Mehr als sechs Doppelgerade, ausser unendlich viele, giebt es nicht. Ist eine discrete Anzahl vorhanden, so gehören sie stets als Kanten einem Tetraeder an. — Sollen sie z. B. in der Anzahl 3 vorhanden sein, so gruppire man die Tetraederkannten zu drei. Dies ist auf drei wesentlich verschiedene Weisen möglich und dementsprechend giebt es auch drei engere Gruppen von Complexen mit drei Doppelgeraden. — In zweiter Linie sind dabei auch die Ausartungen des Tetraeders zu berücksichtigen.

Complexe mit unendlich viel Doppelgeraden.

Ist deren Anzahl zweifach unendlich, so zerfällt der Complex und solche Fälle sind ausgeschlossen. — Die Annahme von

einfach unendlich viel Doppelgeraden führt auf Singularitätenflächen, die ebenfalls unendlich viel Doppelgerade besitzen, also auf doppelt zählende Flächen zweiten Grades.

1) Nur die eine Regelschaar der Fläche (F_2) bestehe aus Doppelgeraden. Es lässt sich hier ein allgemeiner Fall angeben, aus dem die anderen alle durch einfache Specialisirungen hervorgehen. Dieser allgemeine Fall hat durch das merkwürdige Verhalten der singulären Linien ein liniengeometrisches Interesse. Es soll hier zunächst eine eingehende Schilderung von ihm folgen, hernach die übrigen Fälle aus ihm abgeleitet werden.

Die singulären Linien bilden in diesem allgemeinen Fall vier allgemeine lineare Congruenzen. Ihre 8 Directricen gehören einer Erzeugung, sagen wir (I), von F_2 an, und sind sämmtlich verschieden. Sie seien mit 1, 1'; 2, 2,; 3, 3'; 4, 4' bezeichnet. Vor Allem ist nun deutlich, dass die Erzeugung (II) von F_2, der die Directricen nicht angehören, aus vierfach singulären Graden besteht. Es verdient ferner hervorgehoben zu werden, dass die singulären Linien F_2 nicht etwa berühren, sondern in 8 bestimmten Geraden treffen.

Von einem beliebigen Raumpunct P gehen an 1, 1' etc. vier Gerade g_1, g_2, g_3, g_4, welche die singulären Linien des zu P gehörigen Complexkegels sind. Die Tangentialebenen dieses Kegels längs ihnen sind die zu ihnen gehörigen singulären Ebenen. Die singuläre Ebene von g_1 wird durch eine der Geraden 1, 1' gehen, wir wollen die Bezeichnung so wählen, dass es 1 ist. Analog sei die Bezeichnung für die anderen gewählt, so sind die Tangentialebenen (g_1 1), (g_2 2), (g_3 3) und (g_4 4) und von dem Complexkegel sind acht Stücke bekannt. — Die Geraden 1, 2, 3, 4 haben insbesondere für alle Complexkegel dieselbe Eigenschaft. — Eine beliebige Ebene E enthält ebenfalls vier singuläre Linien s_1, s_2, s_3, s_4 (wo s_i die Verbindungslinie der Schnittpuncte von E mit i, i' ist). Sie sind Tangenten des in E liegenden Complexkegelschnitts mit den ihnen zukommenden singulären Puncten als Berührungspuncten. Im Gegensatz zu vorhin sind diese Berührungspuncte die Schnittpuncte von E mit 1', 2', 3', 4'. Diese letzteren Directricen spielen für alle Ebenen dieselbe Rolle, sie bilden in den Congruenzen den Ort der singulä-

ren Puncte, während die vier anderen 1, 2, 3, 4 die Enveloppe oder singulären Ebenen bilden *).

Dieser Complex hat noch weitere besondere Eigenschaften. Es ist durch fünf Directricen, z. B. durch 1 1′ 2 2′ 3 (mehrdeutig) bestimmt. In der That sind dann in jeder Ebene des Raumes von dem Complexkegelschnitt fünf Puncte gegeben. — Es giebt also auch fünffach unendlich viel solcher Complexe, welche die Erzeugung (II) von F_2 zu (vierfach) singulären Linien haben. Eine Transformation der Erzeugung (II) in sich, die I ungeändert lässt, ändert keinen von ihnen etc.

Die Ausartungen gehen nach zwei Richtungen. Erst kann F_2 allgemeine Fläche zweiten Grades bleiben und die Directricen rücken zusammen. Es vereinigen sich allemal zwei solcher Congruenzen zu einer doppelt zählenden speciellen. Dies kann ein oder zwei Mal eintreten. Ferner können drei Congruenzen in eine dreifach zählende specielle sich vereinigen, oder endlich alle vier. — Für die weiteren Ausartungen zerfällt die F_2 in Büschel.

2) Beide Erzeugungen der F_2 sind Doppelgerade. Jeder Punct von F_2 ist ein Complex-Doppelpunct; der Complex ist speciell und besteht aus allen Tangenten von F_2. — Specialisirungen treten dann ein, wenn F_2 in einen Kegel, bez. Kegelschnitt ausartet. In der That bilden auch alle Treffgeraden eines Kegelschnittes, dual alle Tangenten eines Kegels, einen irreducibeln Complex zweiten Grades.

3) Hieher gehören die Ausartungen des tetraedralen Complexes, wie sie zum Theil in der Mechanik auftreten. Fallen nämlich an dem Tetraeder zwei Seitenflächen zusammen, so tritt in der Doppelebene stets ein Büschel von doppelten Complexgeraden auf. Der Complex hat eine doppelte Ausnahmeebene und in ihr einen doppelten Ausnahmepunct. Ein solcher Fall ist z. B. der folgende: Die Singularitätenfläche besteht aus einem Kegel und einem Kegelschnitt, dessen Ebene durch die Spitze des ersteren geht. Ist hier insbesondere der Kegelschnitt der imaginäre Kugelkreis und zerfällt der Kegel in zwei Büschel (deren Ebenen den Kegelkreis berühren), so hat man einen bekannten Complex, den Herr Chasles zuerst fand **).

---

*) Vgl. Herrn Kummer: „Ueber Strahlsysteme . .“, Abhandl. d. Berl. Acad. 1866 und Herrn Pasch, Habilitationsschrift.

**) Vgl. comptes rendus 1843.

Ueber unendlich kleine Bewegungen starrer Körper bei allgemeiner projectivischer Massbestimmung

von

F. Lindemann.

Um vom projectivischen Standpunkte aus auch die metrischen Eigenschaften der räumlichen Figuren aufzufassen, bedient man sich bekanntlich nach Chasles eines imaginären Kegelschnittes, der als absolut fest und in der unendlich fernen Ebene gelegen gedacht wird. Es ist dadurch der undualistische Charakter unserer Massbestimmung gekennzeichnet, indem die unendlich fernen Punkte eine Ebene bilden, während die unendlich fernen (und hier imaginären) Ebenen einen Kegelschnitt umhüllen. Man kann nun eine allgemeinere Massbestimmung aufstellen, bei der die Dualität in jeder Weise gewahrt wird, und als deren Ausartung die thatsächlich gegebene dann erscheint, wenn man nach Cayley eine allgemeine Fläche 2. Grades statt des imaginären Kegelschnittes zu Grunde legt; und das Studium einer solchen Massgeometrie gewinnt, abgesehen von seinem rein analytischen Charakter, noch dadurch ein gewisses Interesse, dass dieselbe für eine reelle, nicht geradlinige Fundamentalfläche mit der sogenannten Nicht-Euklidischen Geometrie identisch ist.*) Durch Herrn Professor Klein dazu angeregt, habe ich nun in einer grösseren Arbeit**) die Theorie der unendlich kleinen Bewegungen und die der Kraftsysteme für eine so verallgemeinerte Massbestimmung zu behandeln versucht und erlaube mir, einige der erhaltenen Resultate hier mitzutheilen.

Die Bewegungen des Raumes werden durch diejenigen reellen linearen Transformationen dargestellt, welche die unendlich fernen Elemente ungeändert lassen, also bei unserer Annahme durch diejenigen, welche die Fundamentalfläche in sich überführen. Dabei müssen wir noch die Bedingung hinzufügen, dass sich solche Transformationen aus unendlich kleinen derselben Art zusammensetzen lassen, oder, was dasselbe ist, dass sie jede Schaar von Erzeugenden der Fundamentalfläche als solche ungeändert lassen. Reelle Transformationen nämlich, bei denen sich diese beiden Schaaren von Erzeugenden vertauschen, würden einer Figur eine

*) Vgl. F. Klein: Math. Annalen Bd. IV und VI.

**) Dieselbe wird demnächst in den Math. Annalen erscheinen.

ihr invers congruente zuordnen. Wir haben somit zwei Systeme von je einfach unendlich vielen Geraden, deren jedes in sich verschoben wird, und es bleiben folglich im Allgemeinen zwei Erzeugende jeder Art fest; sie bestimmen durch ihre 4 Schnittpunkte ein Tetraëder, welches als Coordinatentetraëder zu Grunde gelegt, die Transformation in ihrer kanonischen Form und die Gleichung der Fläche in einfacher Weise ergibt, so dass sich die Bedingungsgleichung zwischen den Transformationscoefficienten sofort aufstellen lässt. Es geht jedoch nicht nur die Fundamentalfläche in sich über, sondern auch jede Fläche 2. Ord., die mit ihr jene 4 fest bleibenden Erzeugenden gemein hat; dieses Flächenbüschel vertritt also die bei specieller Massbestimmung auftretenden Cilinderflächen. Bleibt bei der Transformation auch jeder Punkt einer Punktreihe fest, so ist das auch mit den Ebenen des absolut conjugirten*) Büschels der Fall, d. h. Eine jede Verschiebung nach einer Geraden ist identisch mit einer Drehung um deren absolute Polare. Jeder Punkt des Raumes bewegt sich dabei auf einem Kegelschnitte, welcher den in seiner Ebene gelegenen unendlich fernen Kegelschnitt in seinen Schnittpunkten mit der Directrix der Verschiebung berührt; jede Ebene des Raumes umhüllt einen Kegel 2. Ord., dessen Spitze auf der Drehungsaxe liegt (der absoluten Polare jener Directrix), und welcher den von diesem Punkte an die Fundamentalfläche gehenden Tangentenkegel und gleichzeitig die von der Axe aus an sie gelegten Tangentenebenen längs zweier Geraden berührt.

Bei einer allgemeinen Transformation der Fundamentalfläche in sich bleiben auch die beiden nicht auf der Fläche gelegenen Kanten des Tetraëders fest, und diese sind einander absolut conjugirt. Da wir nun auf obige kanonische Form im Allgemeinen jede Transformation unserer Art bringen können, so schliessen wir: Jede Bewegung eines unveränderlichen räumlichen Systems ist aequivalent einer Drehung um eine Gerade und einer gleichzeitigen Verschiebung nach derselben, wobei man statt dieser Geraden auch stets deren absolute Polare wählen kann; beide Linien mögen als Hauptaxen der Bewegung, die Curven, auf denen sich die Punkte des Raumes bewegen, als projectivische Schrauben-

*) Es soll die durch die Fundamentalfläche begründete Polarität stets ls die absolute bezeichnet werden.

linien, die Bewegung selbst als eine Schraubenbewegung bezeichnet werden.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen untersuchen wir zunächst nur unendlich kleine Bewegungen und wenden also auf die Fläche 2. Ord. eine unendlich kleine Transformation an. Es schreitet dann jeder Punkt auf einer Geraden fort, und jede Ebene dreht sich um eine solche; erstere nennen wir die Charkteristik des Punktes, letztere die Charakteristik der Ebene. Stellt man nun die Bedingung auf, dass die Charakteristik eines Punktes zu einer durch ihn gehenden Ebene senkrecht steht (d. h. durch deren absoluten Pol geht), so wird dadurch jeder Ebene ein in ihr liegender Punkt linear zugeordnet, und man findet hieraus:

Die Bewegung einer Ebene im Raume lässt sich in jedem Augenblicke ersetzen durch eine Drehung um eine in ihr gelegene Gerade und eine gleichzeitige Bewegung derselben in sich um einen ihrer Punkte *).

Durch die berührte Verwandtschaft ist aber ein linearer Complex bestimmt, und eine Combination derselben mit der auf die Fundamentalfläche gegründeten Polarität ergibt:

Die Geraden, auf welchen die Charakteristiken aller ihrer Punkte senkrecht stehen, bilden einen linearen Complex**). Dieser wird von noch grösserer Wichtigkeit für die unendlich kleinen Bewegungen durch eine andere hieraus folgende Beziehung; eine solche Bewegung nämlich kann immer ersetzt werden durch die Folge von 2 unendlich kleinen Rotationen um 2 in Bezug auf den ihr in dieser Weise zugeordneten linearen Complex einander conjugirte Gerade.

Dem so bestimmten Complexe steht ein anderer gegenüber, der von den absoluten Polaren der Geraden des ersten gebildet wird; sind 2 Linien einander conjugirt in dem ersten Complexe, so sind es ihre absoluten Polaren in dem zweiten, d. h.: Unsere Bewegung kann auch ersetzt werden durch 2 Translationen, deren Directricen einander durch den dem ersten absolut conjugirten Complex zugeordnet sind; es möge deshalb der erstere als Rotationscomplex,

---

*) Vgl. für spec. Massbest. die entsprechenden Sätze bei Chasles: Compt. rend. 1843.

**) Eine Linie ist zu einer anderen senkrecht, wenn sie deren absolute Polare schneidet.

der andere als Translationscomplex der Bewegung bezeichnet werden. Auf den letzteren würde man direkt durch den obigen dualistisch entsprechende Ueberlegungen geführt sein, und man hat daher auch: Die Charakteristiken der Ebenen, welche durch eine dem Translationscomplexe angehörige Gerade gehen, sind normal zu dieser Geraden. — Die Bewegung eines Ebenenbündels lässt sich in jedem Augenblicke ersetzen durch eine Verschiebung seines Mittelpunktes nach einem durch ihn gehenden Strahle und eine Bewegung des Bündels in sich, d. h. ohne den Mittelpunkt zu ändern, bei der eine seiner Ebenen fest bleibt*).

Für einen linearen Complex gelten nun in Betreff seiner Beziehungen zu der Fundamentalfläche Sätze, die den an ihn geknüpften metrischen Sätzen bei spec. Massb. entsprechen. Insbesondere gibt es ein Axenpaar des Complexes, bestehend aus den beiden Geraden, die einander gleichzeitig in Bezug auf die Fläche, den linearen Complex und dessen absolut conjugirten Complex entsprechen, und: die Hauptaxen der Bewegung fallen mit den Linien des Axenpaares der beiden zugehörigen Complexe zusammen.

Legen wir die Transformation nicht in ihrer kanonischen Form zu Grunde, so setzen sich die 6 Coordinaten der beiden linearen Complexe linear aus den Coefficienten der Fläche und denen der Transformation zusammen; sie enthalten dann noch einen unbestimmten Faktor, welchen wir zur Bestimmung der Intensität der betr. unendlich kleinen Bewegung benutzen können. Setzen wir ihn für eine bestimmte Bewegung gleich der Einheit, so können wir diese als ein Mass für andere Bewegungen ansehen, sobald wir den Coordinaten der zugehörigen Complexe absolute Werthe beilegen, die wir nunmehr als Coordinaten der unendlich kleinen Bewegung **) betrachten; und durch diese 6 Grössen ist eine solche dann völlig bestimmt. Aus der Natur ihrer Bildung folgt sofort: Unendlich kleine Bewegungen setzen sich zusammen, indem sich ihre Coordinaten addiren.

Ist der Rotationscomplex ein specieller, so besteht die Bewegung in einer Rotation um seine Axe, und demnach können

*) Die von jenem Strahle an die Fundamentalfläche gehenden Tangentenebenen bleiben ausserdem selbstverständlich fest.

**) Vgl. Klein: Notiz, betreffend den Zusammenhang der Liniengeometrie mit der Mechanik starrer Körper. Math. Ann. Bd. IV. p. 403.

wir die Coordinaten einer allgemeinen Schraubenbewegung, insofern wir sie als durch ihren Rotationscomplex gegeben denken, auffassen als Coordinaten von 6 unendlich kleinen Rotationen um die 6 Kanten des Coordinatentetraëders. Entsprechendes gilt für den Translationscomplex.

Legen wir der Coordinatenbestimmung nicht ein Tetraëder, sondern 6 andere lineare Complexe zu Grunde, mit denen kein 7. gleichzeitig in Involution liegen kann, (nach Herrn Klein, Math. Ann. II.), so hat man: Eine jede unendlich kleine Bewegung kann durch dieselben 6 Schraubenbewegungen, deren Intensitäten nur jedesmal andere sind, erzeugt werden, wenn von diesen keine die Folge der übrigen oder einiger unter ihnen ist. Sind die Complexe specielle, so folgen hieraus die von Moebius für spec. Massbest. gegebenen Sätze*).

Alle Geraden, welche den Punkten des Raumes als Charakteristiken zugeordnet sind, werden als Verbindungslinien entsprechender Punkte bei einer linearen (unendlich kleinen) Transformation definirt, sie bilden daher**) einen Tetraëdral-Complex, d. h. jenen bekannten Complex 2. Grades, dessen Linien die Ebenen eines Tetraëders nach constantem Doppelverhältnisse schneiden. Das Tetraëder ist hier das bei der Bewegung fest bleibende und das Doppelverältniss gleich dem Parameter des Rotations- oder Translations-Complexes***). Derselbe Complex 2. Gr. wird gebildet von den Linien, welche Charakteristiken von Ebenen sind; und alle diese Linien umhüllen ihrer Definition nach die projectivischen Schraubenlinien; diese selbst gehen durch die Bewegung in sich über und sind also Curven ∞ der Art, wie sie die Herren Klein und Lie behandelt haben †); sie liegen natürlich auf den Flächen 2. Ord. des oben erwähnten Büschels und sind auch dadurch charakterisirt, dass die Tangenten einer jeden die beiden Schaaren von Eezeugenden der Fläche, auf welcher sie liegt, unter constantem Winkel schneidet. Die Schwingungsebene eines Punktes in Bezug auf eine solche ist diejenige Ebene,

*) Crelle's J. Bd. 18., vgl. Sylvestre: Comptes rend. 1862.

**) Vgl. Reye: Geometrie der Lage Bd. II.

***) Er ist für beide Complexe derselbe. Wir verstehen darunter einen Ausdruck, analog demjenigen gebildet, welchen Plücker bei spec. Massbest. als Parameter des Complexes bezeichnet.

†) Comptes rend. 1870, und Math. Ann. Bd. IV.

welche mit ihm gemeinsame Charakteristik hat; sie dreht sich um die Tangente der Curve, während der Berührungspunkt auf dieser fortschreitet. Dadurch ist eine Verwandtschaft zwischen den Punkten und Ebenen des Raumes gegeben, die zusammen mit den durch die beiden linearen Complexe gegebenen Collineationen zu den mannigfachsten Relationen Veranlassung gibt. Von diesen mögen hier die folgenden erwähnt werden*):

Die Punkte, welche gemeinschaftliche Charakteristik mit den Ebenen eines Bündels haben, bilden eine Fläche 3. Ord. mit 4 konischen Knotenpunkten in den Eckpunkten des Tetraëders**); sie geht auch durch das Centrum des Bündels und wird von dem zu diesem gehörigen Complexkegel des erwähnten Tetraëdralcomplexes längs einer Raum-Curve 3. Ord. berührt. Die Charakteristiken der Punkte dieser Curve sind die Erzeugenden des Kegels, und die Sekanten der Curve sind die Charakteristiken der Ebenen des genannten Bündels. — Die Charakteristiken der Ebenen eines Büschels bilden eine Fläche 2. Ord., jede ist Charakteristik eines Punktes, und alle diese Punkte liegen auf einer Curve 3. Ord.; dieselbe Fläche 2. Ord. wird gebildet von den Punkten, deren Charakteristiken die Axe des Büschels schneiden. Ist diese Axe selbst Charakteristik eines Punktes, so artet die Fläche in den Complexkegel dieses Punktes aus; u. s. w.

Aber auch die metrischen Sätze, welche Chasles für unendlich kleine Bewegungen gibt, lassen sich von unserm Standpunkte aus behandeln, wenn man dabei besonders auf folgenden Umstand achtet. Es ist nämlich der Zähler des Ausdruckes für das Bogenelement, wie ihn Herr Klein bei allgemeiner Massb. gibt, nichts anderes, als die linke Seite der Gleichung der Fundamentalfläche in Liniencoordinaten, geschrieben in den Coordinaten der Charakteristik des betr. Punktes, d. h. es ist:

$$ds^2 = \frac{\Omega^2_{xdx} - \Omega_{xx}\Omega_{dxdx}}{\Omega^2_{xx}} = \frac{\Phi_{pp}}{\Omega^2_{xx}},$$

*) Vgl. die entsprechenden Sätze für spec. Massb. bei Chasles: Comptes rend. 1843. Einem jeden kann im Texte ein dual entsprechender sofort gegenübergestellt werden.

**) Es folgt hieraus, dass die entsprechende Fläche bei spec. Massb. in der unendlich fernen Ebene 2 imaginäre Knotenpunkte auf dem Kugelkreise hat und einen reellen biplanaren Knotenpunkt in Richtung der Centralaxe der Bewegung. Ueberhaupt treten bei der von mir befolgten Darstellung die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Gebilde in ein klareres Licht, als es wohl bisher der Fall war.

wenn $\Omega_{xx} = 0$ die Gleichung der Fläche in Punktcoordinaten und $\Phi_{pp} = 0$ die in Liniencoordinaten ist; und der Nenner dieses Ausdruckes unterscheidet sich, wenn man darin die Coordinaten des Punktes durch die seiner Charakteristik ausdrückt, nur um einen constanten Factor von der linken Seite der Gleichung des Translationscomplexes; dualistisch Entsprechendes gilt für den Ausdruck für die Grösse eines unendlich kleinen Winkels. Unter Berücksichtigung dieser Relationen leitet man in der That die folgenden Sätze ab, denen ebenfalls wieder dualistisch entsprechende gegenüberstehen:

Bei einer unendlich kleinen Bewegung steht die Grösse der Rotation einer Ebene um ihre Charakteristik in umgekehrten Verhältnisse zu der Translation des Punktes auf dieser Geraden, welcher mit der Ebene gemeinsame Charakteristik hat.

Wie man auch eine unendlich kleine Bewegung durch 2 Rotationen ersetzen mag, es hat immer das Product, gebildet aus dem gegenseitigen Momente ihrer beiden Axen*) und der Grösse der Rotationen denselben Werth. Für spec. Massbest. ist dies der bekannte Satz von der Constanz des durch die beiden Rotationen bestimmten Tetraëderinhaltes; eine solche geometrische Deutung können wir jedoch hier obigem Producte nicht geben, da wir keine spec. Massbestimmung konstruiren können, die unsere allgemeine längs einer ganzen Geraden berührt. Sehr wohl können wir jedoch eine in einem Punkte berührende spec. Massbest. angeben (vgl. Klein, l. c.), und daher gelten für Rotationen um sich schneidende Axen analytisch dieselben Gesetze, wie gewöhnlich, nur dürfen wir dabei die Construction mit Hülfe des Parallelogramms nicht anwenden.

Die hier angeführten Untersuchungen über unendlich kleine Bewegungen bilden zugleich die Grundlage für eine Theorie der Kräfte bei allgemeiner projectivischer Massbestimmung, indem man bei einer solchen von dem Principe ausgehen kann, dass sich Kräfte ebenso zusammensetzen, wie unendlich kleine Rotationen. Von besonderem Interesse ist eine solche Theorie da-

---

*) Sind die Coordinaten der beiden Geraden durch p_{ik} und p'_{ik} gegeben, so verstehen wir unter ihrem Momente den Ausdruck

$$\frac{\sqrt{\triangle}\,(p\,p')}{\sqrt{\Phi_{pp}\,.\,\Phi_{p'p'}}},$$

wenn $\triangle$ die Discriminante der Fundamentalfläche bedeutet und das Verschwinden von (pp') aussagt, dass sich die beiden Geraden scheiden.

durch, dass man ebensowohl von Kräften reden kann, die nach Geraden, als von solchen, die um Gerade wirken, und dass man sich geometrisch die Kräfte nur durch unendlich kleine Strecken- oder Winkelgrössen veranschaulichen darf; beachtenswerth ist ferner, wie sich die Theorie der Momente gestaltet, indem dabei dem Drehmomente dualistisch entsprechend ein Verschiebungsmoment an die Seite zu stellen ist, welches an Stelle der Projection bei spec. Massb. tritt. Ueberhaupt ist die zwiefache Auffassung, in welcher jeder Satz erscheint, charakteristisch für alle diese Betrachtungen, und es zeigt sich dies auch besonders an den mannigfachen Formen, in denen das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten ausgesprochen werden kann. Es sollen diese Verhältnisse jedoch hier nicht näher ausgeführt werden.

Herr Prof. Dr. **Rosenthal**

spricht über die schon früher (s. Heft 4. S. 85) von ihm und Leube mitgetheilte Methode zur Darstellung von Peptonen ohne Fermente. Er hat die Versuche wieder aufgenommen und gefunden, dass aus allen möglichen Eiweisskörpern, Eieralbumin, Fibrin u. s. w. auf diese Weise Peptone dargestellt werden können und zwar in Mengen, wie man sie bei der künstlichen Verdauung mit Pepsin niemals erhält. Die so erhaltenen Peptone und die dabei auftretenden Nebenproducte sind dieselben, wie die bei der Pepsin- und Pankreasverdauung auftretenden. Man kann die so gewonnenen Peptone trocknen und dadurch zu späterem Gebrauch aufheben, was besonders für die Anwendung bei Magenkranken wichtig ist. Die bisher von Leube und Anderen mit allerdings noch sehr mangelhaften Präparaten angestellten Versuche berechtigen zu der Erwartung, dass bei einer grossen Zahl von Magenkrankheiten, in der Reconvalescenz nach schweren Erkrankungen u. s. w. von diesem Nahrungsmittel ein vortheilhafter Gebrauch zu machen sein wird, wenn das Präparat in grösserer Menge und in stets guter Beschaffenheit zu haben sein wird, wozu Verhandlungen, welche der Vortragende angeknüpft hat, Aussicht bieten.

Was die Darstellung der Fleischpeptone anlangt, so konnte auch in den neueren Versuchen niemals der ganze N-gehalt des Fleisches in lösliche Form übergeführt werden. Aber der ungelöst bleibende Rückstand gab auch bei längerer Digestion

mit Magensaft bei 40° C. niemals Peptone, so dass man annehmen kann, dass die angewandte Methode die Peptonisirung mindestens so weit treibt, als dies im Magen möglich ist. Es bleibt noch vorbehalten, zu untersuchen, ob der ungelöst bleibende Rückstand überhaupt einen Nährwerth hat. Für die Anwendung am Krankenbett ist jedenfalls die alleinige Benutzung des vollkommen gelösten und nach der Trocknung wieder in heissem Wasser leicht löslichen Theiles vorzuziehen, vielleicht unter Zusatz anderer, leicht resorbirbarer, nahrhafter Stoffe, wie Zucker u. dgl.

Herr Prof. Dr. **Ehlers**

macht Mittheilungen über die bei Engelhardsberg in der fränkischen Schweiz kürzlich entdeckte Höhle, sowie über einige in deren Nähe befindliche Tumuli, an welchen er Ausgrabungen zu veranstalten beabsichtigt.